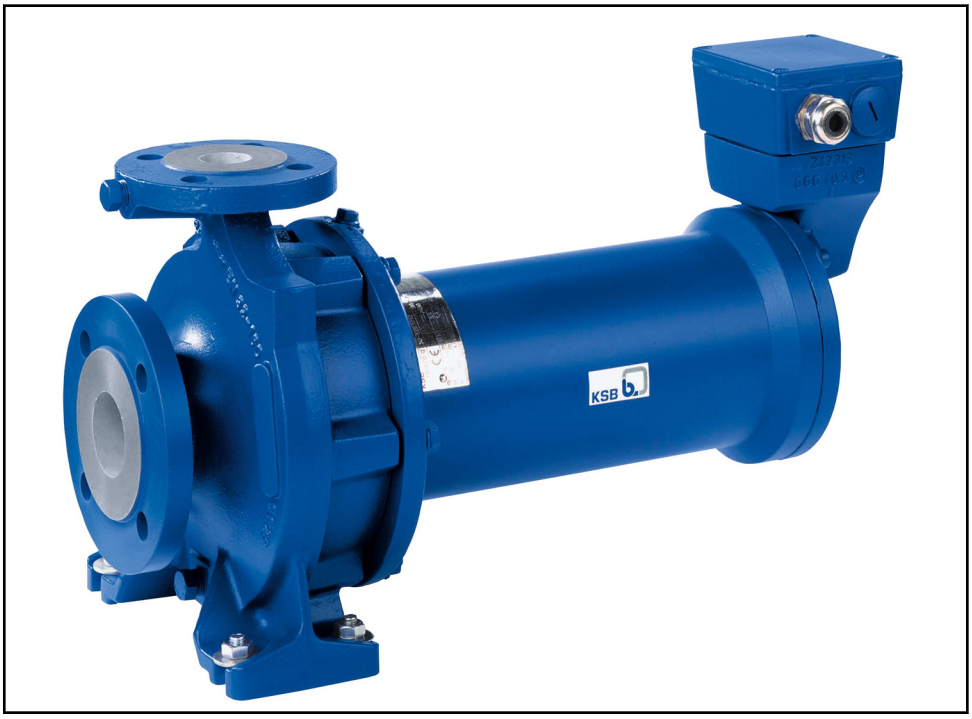
Bomba de agua normalizada

Etaseco/Etaseco I

Con electromotor encapsulado
Sin cierre del eje

Manual de instrucciones de servicio/montaje



Número de fabricación:
Número de referencia del pedido:

KSB

Datos de publicación

Manual de instrucciones de servicio/montaje Etaseco/Etaseco I
Manual de instrucciones original

KSB Aktiengesellschaft Pegnitz

Quedan reservados todos los derechos. Queday prohibida la difusión, reproducción, modificación o transmisión a terceros del contenido sin el consentimiento por escrito de KSB.

En general es válido: reservado el derecho a modificaciones técnicas.

© KSB Aktiengesellschaft Frankenthal 18.05.2010

Índice

Glosario 5

1 Generalidades 6

1.1 Cuestiones básicas 6

1.2 Montaje de máquinas desmontadas 6

1.3 Destinatarios 6

1.4 Documentos vigentes adicionales 6

1.5 Símbolos 6

2 Seguridad 8

2.1 Señalización de las indicaciones de advertencia 8

2.2 Generalidades 8

2.3 Uso pertinente 8

2.4 Cualificación y formación del personal 9

2.5 Consecuencias y riegos provocados por el incumplimiento de las instrucciones 9

2.6 Seguridad en el trabajo 10

2.7 Indicaciones de seguridad para el titular/operario 10

2.8 Indicaciones de seguridad para las tareas de mantenimiento, inspección y montaje 10

2.9 Uso no autorizado 10

3 Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación 11

3.1 Modo de transporte 11

3.2 Almacenamiento/Conservación 12

3.3 Devolución 12

3.4 Eliminación 13

4 Descripción de la bomba/grupo de bomba 14

4.1 Descripción general 14

4.2 Denominación 14

4.3 Placa de características 14

4.4 Diseño 15

4.5 Diseño y modos operativos 16

4.6 Niveles de ruido previsibles 17

4.7 Dimensiones y pesos 17

4.8 Equipo de suministro 17

5 Instalación/Montaje 18

5.1 Medidas de seguridad 18

5.2 Comprobaciones previas al montaje 18

5.3 Montaje del grupo de bomba 18

5.4 Tuberías 21

5.5 Conexión para la compensación de potencial ... 23
5.6 Conexiones eléctricas ... 24

6 Puesta en marcha/ Puesta fuera de servicio ... 29
6.1 Puesta en marcha ... 29
6.2 Límites de servicio ... 32
6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento ... 34
6.4 Nueva puesta en marcha ... 35

7 Mantenimiento/Puesta a punto ... 36
7.1 Medidas de seguridad ... 36
7.2 Mantenimiento/Inspección ... 36
7.3 Vaciado/Evacuación ... 39
7.4 Desmontaje del grupo de bomba ... 40
7.5 Montaje del grupo de bomba ... 44
7.6 Pares de apriete de los tornillos ... 49
7.7 Almacenaje de repuestos ... 49

8 Fallos: causas y formas de subsanarlos ... 51

9 Documentación adicional ... 53
9.1 Representación de conjunto con índice de piezas ... 53
9.2 Motor por piezas de repuesto ... 56

10 Declaración de conformidad CE ... 58

11 Certificado de descontaminatión ... 59

Índice de palabras clave ... 60

Glosario

Bomba

Máquina sin accionamiento, componentes o piezas accesorias

Bombas de reserva

Bombas que se adquieren y almacenan independientemente de su uso posterior.

Certificado de conformidad

El certificado de conformidad es una declaración de que la bomba o el grupo de bomba ha sido vaciado según las indicaciones pertinentes, de modo que las piezas en contacto con el líquido de bombeo no supongan ningún riesgo para la salud o para el medio ambiente.

Conducto de impulsión

Tubería conectada a las tubuladuras de impulsión.

Diseño de extracción trasera

Se puede desmontar la unidad modular completa, mientras que la carcasa de la bomba permanece en las tuberías

Grupo de bomba

Grupo de bomba completo compuesto de bomba, accionamiento, componentes y piezas accesorias

Motor por piezas/Motor por piezas de repuesto

Estator con carcasa del motor, cápsula tubular y conexión eléctrica para estator, sin rotor, cojinete principal ni sistema hidráulico

Tubería de aspiración/tubería de alimentación

Tubería conectada a las tubuladuras de aspiración

Unidad modular (bomba de rotor encapsulado)

Unidad de accionamiento con rodete, pero sin carcasa de la bomba; máquina incompleta

1 Generalidades

1.1 Cuestiones básicas

Las instrucciones de uso se corresponden con la serie y los modelos indicados en la cubierta. Estas instrucciones de uso describen la instalación pertinente y segura en todas las fases de servicio.

La placa de características indica la serie, las características de servicio más importantes, el número de pedido y el número de referencia del pedido. El número de pedido y el número de referencia del pedido identifican de forma exclusiva a la bomba / grupo de bomba y sirven de identificación para todas las operaciones comerciales.

Con fines de mantenimiento de la garantía, en caso de daños debe ponerse en contacto inmediatamente con el servicio de mantenimiento técnico de KSB más cercano.

Niveles de ruido previsibles. (⇨ Capitúlo 4.6 Página 17)

1.2 Montaje de máquinas desmontadas

Para el montaje de máquinas incompletas suministradas por KSB se deben seguir las indicaciones de mantenimiento y puesta a punto contenidas en los capítulos correspondientes. (⇨ Capitúlo 7.5.3.1 Página 45) (⇨ Capitúlo 7.5.7 Página 48)

1.3 Destinatarios

Estas instrucciones de uso están dirigidas al personal con formación técnica especializada. (⇨ Capitúlo 2.4 Página 9)

1.4 Documentos vigentes adicionales

Tabla 1: Resumen de los documentos correspondientes

Documento	Contenido
Hoja de características	Descripción de las características técnicas de la bomba / grupo de bomba
Esquema de instalación / Dimensiones	Descripción de las medidas de instalación y conexión para la bomba / grupo de bomba
Esquema de conexión	Descripción de las conexiones auxiliares
Curva característica hidráulica	Curvas características para la altura de aspiración, el NPSH (Net Positive Suction Head) necesario, el rendimiento y los requisitos de alimentación.
Representación de conjunto[1)]	Descripción de la bomba en plano de sección
Documentación del proveedor[1)]	Instrucciones de uso y otra documentación sobre accesorios y piezas integradas.
Listas de recambios[1)]	Descripción de recambios
Esquema de tuberías[1)]	Descripción de las tuberías auxiliares
Índice de piezas sueltas[1)]	Descripción de todos los componentes de la bomba

1.5 Símbolos

Tabla 2: Símbolos utilizados

Símbolo	Significado
✓	Condición previa para la instrucción
▷	Requisito para las indicaciones de seguridad
⇨	Resultado de la actuación

1) si se incluye en el equipo de suministro

Símbolo	Significado
⇨	Referencia cruzada
1. 2.	Instrucción con varios pasos a seguir
	Indicación facilita recomendaciones e indicaciones importantes para manejar el producto

2 Seguridad

PELIGRO

Todas las indicaciones contenidas en el presente capítulo hacen referencia a un riesgo elevado de daños.

2.1 Señalización de las indicaciones de advertencia

Tabla 3: Características de las indicaciones de precaución

Símbolo	Comentario
PELIGRO	**PELIGRO** Esta palabra de advertencia indica un elevado riesgo de daños que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
ADVERTENCIA	**ADVERTENCIA** Esta palabra de advertencia indica un riesgo medio de daños que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.
ATENCIÓN	**ATENCIÓN** Esta palabra de advertencia identifica un riesgo que, si es desatendido, podría provocar daños en la maquinaria o en su funcionamiento.
	Protección contra explosiones Este símbolo ofrece información para la protección contra el riesgo de explosiones en zonas con riesgo de explosión según la directiva EG 94/9/EG (ATEX).
	Posición de riesgo general Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica riesgo de muerte o lesión.
	Tensión eléctrica peligrosa Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica riesgos relacionados con la tensión eléctrica. También ofrece información de protección.
	Daños en la maquinaria Este símbolo, combinado con la palabra de advertencia ATENCIÓN, identifica riesgos para las máquinas y su funcionamiento.

2.2 Generalidades

Estas instrucciones de uso contienen indicaciones básicas de instalación, servicio y mantenimiento cuyo seguimiento garantiza el manejo seguro de la bomba y ayuda a evitar daños personales o materiales.

Se deben observar las indicaciones de seguridad de todos los capítulos.

El personal técnico y los operadores deberán leer y comprender las instrucciones de uso antes del montaje y de la puesta en servicio.

El contenido de las instrucciones de uso debe estar disponible in situ y en todo momento para el personal técnico.

Se deben observar y conservar en estado legible las indicaciones incluidas junto a la bomba. Esto se aplica, por ejemplo, a:

- Flecha de sentido de giro
- Identificadores de conexiones
- Placa de características

El operador será el responsable en caso de que no se cumplan las disposiciones de carácter local indicadas en las instrucciones de uso.

2.3 Uso pertinente

La bomba o el grupo de bomba sólo se puede poner en funcionamiento en los ámbitos de aplicacióndescritos en la documentación vigente adicional.

- Para utilizar la bomba o el grupo de bomba es imprescindible que esté en perfecto estado de funcionamiento.
- La bomba o el grupo de bomba no se pueden utilizar parcialmente montados.
- La bomba sólo puede operar con los líquidos indicados en la hoja de características o en la documentación del modelo pertinente.
- La bomba no puede ponerse en servicio sin líquido de bombeo.
- Se deben observar las indicaciones sobre los volúmenes mínimos de bombeo recogidas en la hoja de características o en la documentación (prevención de daños por sobrecalentamiento, daños en los cojinetes...).
- Se deben observar las indicaciones sobre los volúmenes máximos de bombeo recogidas en la hoja de características o en la documentación (prevención del sobrecalentamiento, daños en el retén frontal, daños en los cojinetes...).
- No estrangular la bomba por el lado de aspiración (prevención de daños de cavitación).
- Los usos que no aparezcan descritos en la hoja de características o en la documentación deben acordarse con el fabricante.

Prevención de usos incorrectos previsibles

- No se debe abrir nunca el lado de impulsión de los dispositivos de cierre más de lo permitido
  - Sobrepaso de los volúmenes máximos indicados en la hoja de características o en la documentación
  - posibles daños de cavitación
- No se deben superar nunca los límites de aplicación de presión, temperatura, etc. indicados en la hoja de características o en la documentación.
- Se deben seguir todas las indicaciones de seguridad y de manejo contenidas en las instrucciones de uso.

2.4 Cualificación y formación del personal

El personal de montaje, operación, mantenimiento e inspección debe disponer de la cualificación adecuada para estos trabajos.

El titular de la instalación debe definir con precisión las áreas de responsabilidad, de ocupación y de supervisión del personal en el montaje, operación, mantenimiento e inspección.

El personal técnico cualificado deberá encargarse de impartir formaciones y cursos que cubran cualquier posible falta de conocimientos del personal. Si fuera necesario, el fabricante/proveedor puede solicitar al titular que imparta la formación.

La formación relativa a la bomba o al grupo de bomba sólo puede ser impartida bajo la supervisión del personal técnico cualificado.

2.5 Consecuencias y riegos provocados por el incumplimiento de las instrucciones

- El incumplimiento de las presentes instrucciones de uso invalida el derecho a indemnización y garantía.
- El incumplimiento puede provocar, por ejemplo, los siguientes daños:
  - Daños personales provocados por impacto eléctrico, térmico, mecánico y químico, así como explosiones.
  - Fallo de funciones importantes del producto
  - Fallo de los métodos dispuestos para el mantenimiento y puesta a punto
  - Daños medioambientales por fugas de sustancias peligrosas

2.6 Seguridad en el trabajo

Además de las indicaciones de seguridad incluidas en las presentes instrucciones y del uso pertinente, se aplican las siguientes medidas de seguridad:

- Normativa de prevención de accidentes, disposiciones de seguridad y funcionamiento
- Normativa de protección contra explosiones
- Disposiciones de seguridad en el manejo de sustancias peligrosas
- Normativa y legislación vigentes

2.7 Indicaciones de seguridad para el titular/operario

- El titular debe proporcionar una protección contra el contacto en piezas calientes, frías o móviles de la máquina y de comprobar su funcionamiento.
- No se debe retirar dicha protección contra el contacto con la bomba en funcionamiento.
- Se debe proporcionar una toma de tierra para la cubierta metálica en caso de carga electrostática del líquido de bombeo.
- El equipo de protección debe estar a disposición del personal para su uso.
- Las posibles fugas (por ejemplo del cierre del eje) de líquidos de bombeo peligrosos (explosivos, venenosos, calientes, etc.) deben extraerse de modo que no entrañen riesgo alguno para las personas ni para el medio ambiente. Obsérvense las disposiciones legales vigentes al respecto.
- Deben evitarse posibles daños producidos por energía eléctrica (véanse al efecto las prescripciones específicas del país y del proveedor local de energía eléctrica).

2.8 Indicaciones de seguridad para las tareas de mantenimiento, inspección y montaje

- Cualquier modificación o cambio en la bomba debe acordarse con el fabricante.
- Sólo se pueden utilizar piezas originales o piezas autorizadas por el fabricante. Declinamos toda responsabilidad en las consecuencias que pueda tener el uso de otras piezas.
- El titular debe garantizar que todas las tareas de mantenimiento, inspección y montaje sean realizadas por personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.
- Cualquier trabajo en la bomba o en el grupo de bomba debe realizarse en parado.
- La carcasa de la bomba debe alcanzar la temperatura ambiente.
- La carcasa de la bomba debe encontrarse despresurada y vaciada.
- La puesta fuera de servicio del grupo de bomba debe realizarse necesariamente según el procedimiento descrito al efecto en el manual de instrucciones.
- Las bombas que hayan funcionado con productos peligrosos para la salud han de ser descontaminadas.
- Inmediatamente después de completar los trabajos, se deberán volver a instalar y poner en funcionamiento todos los dispositivos de seguridad y protección. Para volver a poner en marcha el sistema, debe seguirse el mismo procedimiento que para la primera puesta en marcha. (⇨ Capitúlo 6.1 Página 29)

2.9 Uso no autorizado

Durante el servicio de la bomba o del grupo de bomba, no se deben superar en ningún caso los valores límite indicados en la hoja de características.

La seguridad de la bomba o grupo de bomba suministrados sólo estará garantizada si se siguen las indicaciones de uso autorizado. (⇨ Capitúlo 2.3 Página 8)

3 Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación

	ATENCIÓN **Sobrepaso del radio de flexión permitido del cable** ¡Daños en el cable! ▷ Se debe tener en cuenta el radio de flexión mínimo permitido según la hoja de características del fabricante; en caso necesario, ponerse en contacto con KSB.

3.1 Modo de transporte

	⚠ PELIGRO **Salida de la bomba o del grupo de bomba del enganche** ¡Peligro de muerte por caída de las piezas! ▷ Transportar la bomba o el grupo de bomba sólo como se muestra en la figura. ▷ No se puede suspender la bomba o el grupo de bomba por el extremo libre del eje del motor. ▷ Obsérvense las indicaciones relativas al peso en el esquema de instalación. ▷ Obsérvense las normas de prevención de accidentes vigentes. ▷ Se deben utilizar herramientas elevadoras adecuadas y autorizadas (por ejemplo, pinzas de elevación autotensoras).

Sujetar y transportar la la bomba/grupo de bomba tal y como se muestra en la figura.

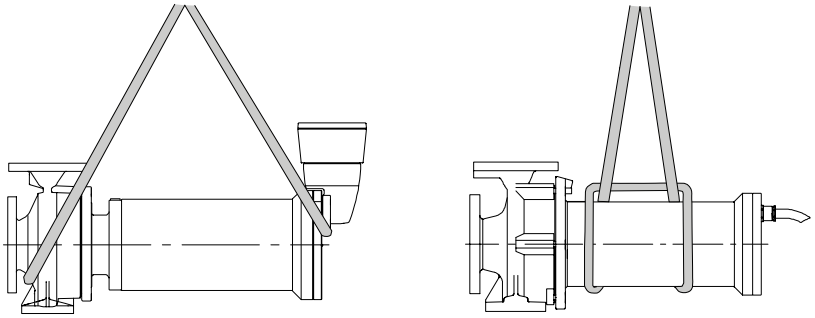


Ilustración 1: Transporte del grupo de bomba

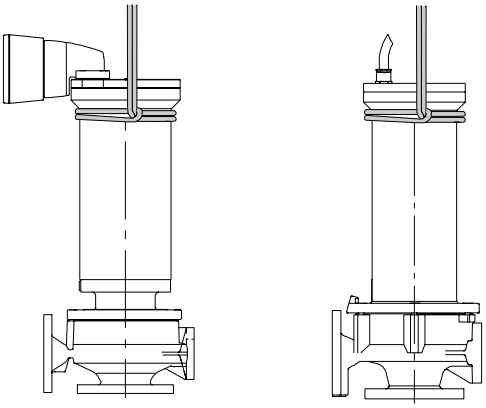


Ilustración 2: Transporte del grupo de bomba (motor arriba)

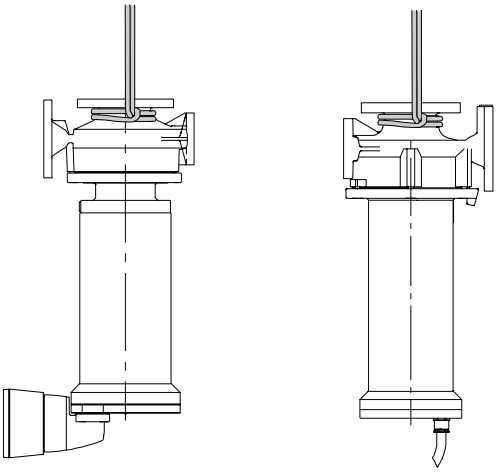


Ilustración 3: Transporte del grupo de bomba (motor abajo)

3.2 Almacenamiento/Conservación

Si la puesta en marcha se va a realizar mucho tiempo después de la entrega, se recomienda almacenar la bomba o el grupo de bomba tomando las siguientes medidas:

	ATENCIÓN **Daño por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento.** ¡Corrosión/suciedad de la bomba/grupo de bomba! ▹ Si el lugar de almacenamiento es exterior, se deberá cubrir con materiales impermeables la bomba/grupo de bomba (con o sin embalaje) y los accesorios.

	ATENCIÓN **Aperturas y puntos de unión húmedos, sucios o dañados.** ¡Inestanqueidad o daños en el grupo de bomba! ▹ Las aperturas selladas del grupo de bomba sólo se deben liberar durante el montaje.

La bomba o el grupo de bomba debe almacenarse en un lugar seco y, si es posible, con una humedad relativa constante.

Si el almacenamiento se realiza en interior y según las prescripciones, la unidad estará protegida hasta un máximo de 12 meses.
Las nuevas bombas y grupos de bomba vienen acondicionados adecuadamente de fábrica.

Al almacenar una bomba o grupo de bomba ya utilizado se deben tener en cuenta (⇨ Capitúlo 6.3 Página 34).

3.3 Devolución

1. Vaciar la bomba siguiendo el procedimiento adecuado.
2. Enjuagar y limpiar la bomba cuidadosamente, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo dañinos, explosivos, calientes o de riesgo potencial.
3. Si los residuos de líquido bombeado pudieran tornarse corrosivos al contacto con la humedad del ambiente o inflamables al contacto con el oxígeno, se ha de neutralizar de forma adicional y secar el grupo de bomba mediante soplado de gas inerte exento de agua.
4. La bomba o el grupo de bomba debe adjuntar siempre un certificado de conformidad completo. (⇨ Capitúlo 11 Página 59)
   Se deben indicar siempre las medidas de seguridad y descontaminación utilizadas.

INDICACIÓN

En caso necesario, puede descargar un certificado de conformidad en la siguiente dirección de Internet: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.4 Eliminación

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo peligrosos para la salud
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!

- ▹ Se deben recoger y eliminar el líquido de enjuague y los posibles restos de líquido.
- ▹ En caso necesario, utilice ropa y máscara de protección.
- ▹ Se deben tener en cuenta las disposiciones legales relativas a eliminación de líquidos peligrosos para la salud.

1. Desmontar la bomba/grupo de bomba.
   Durante el desmontaje, se deben recoger las grasas y lubricantes.
2. Separar los materiales de la bomba, por ejemplo por:
   - metal
   - plástico
   - chatarra electrónica
   - grasas y lubricantes
3. Proceder a la eliminación según las disposiciones locales o siguiendo un proceso de eliminación reglado.

4 Descripción de la bomba/grupo de bomba

4.1 Descripción general

- Bomba de agua normalizada con electromotor encapsulado

Bomba para la extracción de líquidos venenosos, ligeramente volátiles o valiosos en la tecnología medioambiental e industrial

4.2 Denominación

Ejemplo: Etaseco G - I 32 - 125.1 / 1 2

Tabla 4: Explicación de la denominación

Abreviatura	Significado
Etaseco (abreviatura: ESO)	Serie
G	Material de la carcasa de la bomba
I	Posición de tubuladuras de la carcasa de la bomba[2)]
32	Diámetro nominal de las tubuladuras de impulsión [mm]
125	Diámetro nominal del rodete [mm]
.1	Hidráulica de carga parcial
1	Potencia nominal del motor en kW (redondeada a valores completos)
2	Número de polos del motor

Denominación del motor (últimas dos cifras de la denominación), p. ej. "1 2":

Tabla 5: Explicación de la denominación del motor

Símbolos del motor	Denominación completa del motor
12	DS 90.2-1,1
22	DS 90.2-2,2
42	DS 112,2-4
52	DS 112,2-5,5
72	DS 132,2-7,5
112	DS 132,2-11
152	DS 132,2-15

4.3 Placa de características

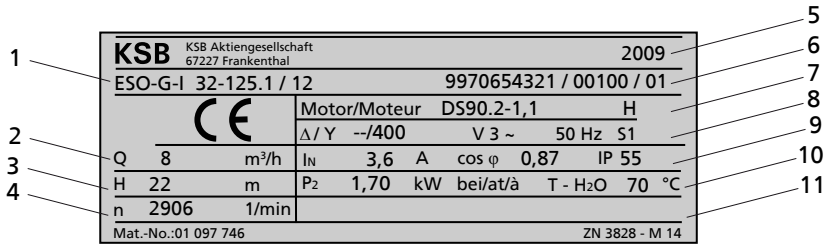


Ilustración 4: Placa de características Etaseco

1	Serie, tamaño, modelo	2	Volumen de bombeo
3	Altura de aspiración	4	Número de revoluciones
5	Año de construcción	6	Número de pedido/Número de posición/Número de bomba

2) sin letra: 90° (tubuladura de aspiración axial, tubuladura de impulsión radial); "- I": 180° (tubuladura de aspiración y tubuladura de impulsión una frente a la otra)

7	Tamaño del motor y clase de aislamiento	8	Tensión, frecuencia, modo de funcionamiento
9	Intensidad nominal, cos φ, tipo de protección	10	Potencia nominal del motor a una temperatura predeterminada del líquido de bombeo
11	otros datos necesarios		

4.4 Diseño

Tipo

- Bomba con carcasa espiral
- Diseño de extracción trasera
- Montaje horizontal / Montaje vertical
- etapa única

Carcasa de la bomba

- Carcasa espiral con segmentación radial
- Dimensiones principales según EN 733

Tipo de rodete

- Impulsor radial cerrado con hojas curvadas
- Descarga de empuje axial mediante hendidura estanca

Cojinetes

- Cojinete liso
- lubricado con el líquido de bombeo

Cierre del eje

- sin cierre del eje (electromotor encapsulado)

Accionamiento

- Motor trifásico asíncrono
- electromotor encapsulado totalmente cerrado

Tabla 6: Datos del motor

Parámetro	Explicación
Tensión y frecuencia	Tensiones asignadas: ▪ 50 Hz: 230 V, 400 V, 500 V, 690 V ▪ 60 Hz: 275 V, 480 V, 600 V Tolerancias, tensión: ▪ con las tensiones nominales mencionadas arriba: ± 10 % ▪ en gamas de tensión[3)] : ± 5 % Tolerancia, frecuencia: ± 1 %
Tipo de arranque	directo o Y/Δ (en función de la potencia)
Clase de material aislante	H
Funcionamiento con convertidor de frecuencia	posible hasta la frecuencia nominal del motor
Tipo de protección (VDE 0530)	IP 55 (modelo con caja de bornes) IP 66 (modelo con cable)
Modo de servicio (VDE 0530)	S 1

3) ejemplo: 380 - 420 V

4.5 Diseño y modos operativos

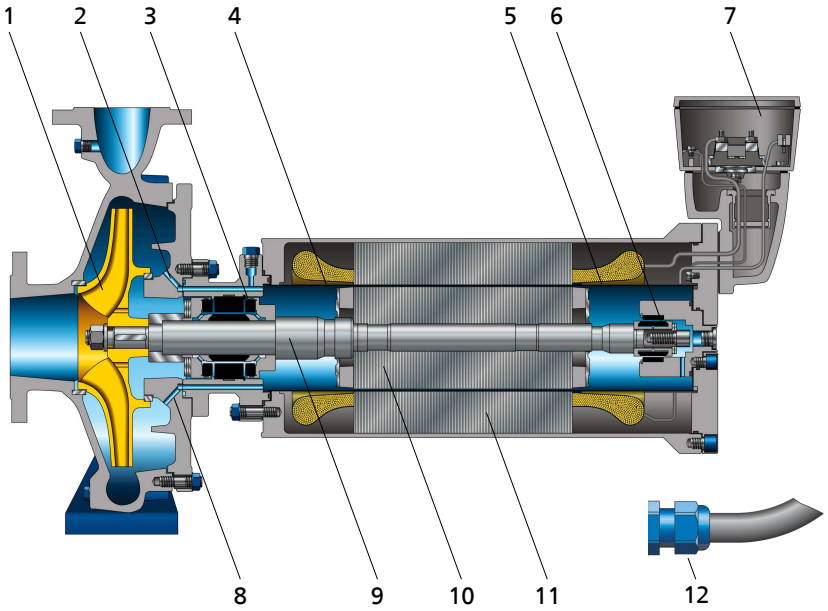


Ilustración 5: Vista de sección de Etaseco

1	Rodete	2	Orificio
3	Cojinete liso (lado del rodete)	4	Cápsula tubular
5	Tubo de apoyo	6	Cojinete liso (lado del motor)
7	Caja de bornes	8	Orificio
9	Eje	10	Rotor
11	Estator	12	extremo libre del cable

Modelo

El sistema hidráulico y el motor están conectados de forma fija y conforman un grupo en bloque.
El rodete (1) y el rotor (10) están colocados en un eje común (9).

Modos operativos

El eje se desliza sobre cojinetes lubricados (3/6). El área del rotor se separa de la del estator con un cápsula tubular (4). La cápsula tubular, de material no corrosivo, se apoya en el estator (11) y en los tubos de apoyo (5) para absorber las fuerzas resultantes de la presión interna del área del rotor.

Los cojinetes se lubrican con el líquido del área del rotor. En la puesta en servicio de la bomba, este líquido lubricante pasa a través de las perforaciones (2, 8) del área del rotor y purga el aire a través de una perforación del eje. Durante el servicio, la parte de flujo retirada del caudal de flujo a través de las perforaciones (2 y 8) fluye por el rotor y, al final del eje del rotor, penetra a través del orificio lateral allí previsto. Este orificio del eje termina en el lado frontal del extremo del eje del lado del rotor.

Por la diferencia de presión ente las perforaciones (2 y 8) y de la emisión del orificio lateral en el extremo del eje del lado del rotor, se genera un flujo parcial continuo. Cuando este caudal parcial atraviesa la abertura circular entre el rotor y la cápsula tubular, se elimina la pérdida de calor resultante en el motor. A resultas del intensivo intercambio de fluidos del sistema hidráulico hacia el área del rotor y, desde esta área, al lado de aspiración del sistema hidráulico se consigue una buena lubricación de los cojinetes lisos.

La conexión al suministro eléctrico se realiza, según el modelo, a través de la caja de bornes (7) o a través del extremo libre del cable (12) conectado fijamente con el motor. En función del modelo técnico se pueden prever en el motor adicionalmente sensores de temperatura para la supervisión de la temperatura del rotor (PT-100).

También se pueden montar opcionalmente posistores (PTC) para supervisar la temperatura del bobinado. Posibilidad de conectar los sensores de temperatura en el

modelo "extremo libre del cable" opcionalmente a través de un cable de conexión adicional.

Hermetización

La bomba es una bomba de rotor encapsulado sin cierre del eje.

La hermetización se realiza de forma estática mediante juntas tóricas. No hay piezas de hermetización móviles (junta dinámica).

4.6 Niveles de ruido previsibles

Tabla 7: Nivel de presión sonora superficial L_{pA}

Símbolos del motor	Tamaño del motor DS	Nivel de presión sonora superficial[4] L_{pA} [dB]
12	90.2–1,1	49
22	90.2–2,2	49
42	112.2–4	52
52	112.2–5,5	53
72	132.2–7,5	55
112	132.2–11	58
152	132.2–15	60

4.7 Dimensiones y pesos

Consulte los datos sobre dimensiones y pesos en el esquema de instalación/plano de medidas de la bomba o grupo de bomba.

4.8 Equipo de suministro

- Bomba con motor

Accesorios especiales:

- Protección contra marcha en seco
- Calentamiento en para del motor
- Dispositivo de conexión de resistencia (en caso de protección térmica)
- Filtro de caudal principal

4) valor medio espacial; según ISO 3744 y EN 12639; aplicable en el ámbito de servicio de la bomba de Q/Qopt = 0,8 - 1,1 y sin cavitación. Con garantía: Incremento por tolerancias de medición y montaje de +3 dB

5 Instalación/Montaje

5.1 Medidas de seguridad

⚠ PELIGRO

Instalación en zonas con peligro de explosión
¡Peligro de explosión!

- La bomba **no** debe montarse en áreas en que haya peligro de explosión.
- Observar las indicaciones de la hoja y las placas de características del sistema de bomba.

5.2 Comprobaciones previas al montaje

Lugar de montaje

⚠ ADVERTENCIA

Montaje sobre bases no portantes y no fijadas
¡Daños personales y materiales!

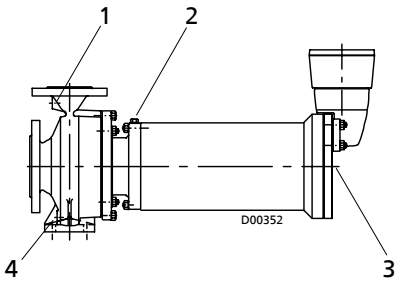
- La base de hormigón ha de tener una resistencia suficiente (mín. clase X0) según DIN 1045.
- La base de hormigón tiene que haber fraguado antes de colocar el grupo encima.
- El grupo de bomba sólo se puede colocar sobre una base horizontal y plana.
- Observar las indicaciones de peso del esquema de instalación.

ATENCIÓN

Sobrepaso del radio de flexión permitido del cable
¡Daños en el cable!

- Se debe tener en cuenta el radio de flexión mínimo permitido según la hoja de características del fabricante; en caso necesario, ponerse en contacto con KSB.

1. Controlar la estructuración de la construcción.
   La estructuración de la construcción se debe realizar según las medidas del esquema de dimensiones y del esquema de instalación.
2. Seleccionar el lugar de instalación de manera que se pueda acceder fácilmente a las conexiones 6B, 10E y 11E durante el servicio.



1	Conexión 1M (manómetro) / 6D (purga de aire si se requiere)	2	Conexión 10E (líquido barrera) / 11E.3 (líquido de enjuague)
3	Conexión 6B.4 (vaciado del motor) / 11E (líquido de enjuague)	4	Conexión 6B (vaciado de la carcasa)

5.3 Montaje del grupo de bomba

El grupo de bomba se puede montar tanto en posición horizontal como vertical (motor hacia abajo o hacia arriba).

Otro tipo de montaje sólo previa consulta.

5.3.1 Montaje horizontal

5.3.1.1 Montaje sin bancada

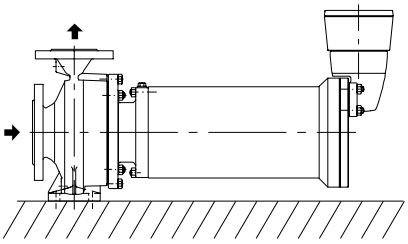


Ilustración 6: Montaje horizontal

✓ La base es lo suficientemente firme y consistente.

✓ La base se ha preparado según las medidas del esquema de instalación y de dimensiones.

✓ Utilizar espigas adecuadas para el peso.

1. Retirar las tapas de cierre de la brida de impulsión y de aspiración.
2. Colocar el grupo de bomba sobre la base y apoyarlo en el lado del motor de manera que la brida en la tubuladura de impulsión esté en posición horizontal.
3. En caso necesario usar placas portantes para compensar la altura.
   Todas las placas portantes han de quedar planas.
4. Colgar los tornillos de fijación en el pie de la carcasa y apretarlos ligeramente.
5. Alinear el grupo de bomba mediante un nivel en la carcasa del motor y la tubuladura de impulsión.
6. Para evitar arriostramientos al apretar definitivamente, quitar el apoyo en el lado del suelo.
7. Apretar por completo los tornillos de fijación.

5.3.1.2 Montaje con bancada (opcional)

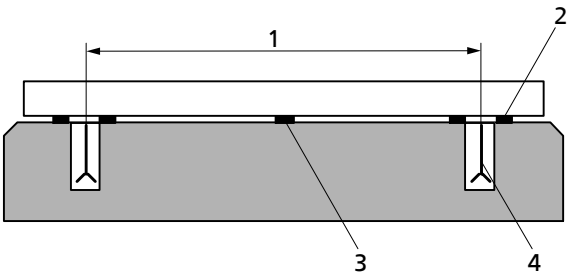


Ilustración 7: Colocación de placas portantes

1	Distancia entre anclajes	2	Placa portante
3	Placa portante para > 800 mm	4	Anclaje

✓ La base es lo suficientemente firme y consistente.

✓ La base se ha preparado según las medidas del esquema de instalación y de dimensiones.

✓ Utilizar espigas adecuadas para el peso.

1. Retirar las tapas de cierre de la brida de impulsión y de aspiración.
2. Colocar el grupo de bomba sobre la base y nivelar el eje y la tubuladura de impulsión con ayuda de un nivel de burbuja.
   Desviación permitida: 0,2 mm/m.

3. En caso necesario, utilizar placas portantes (2) para compensar la altura.
   Disponer placas portantes (o calzos) a derecha e izquierda de cada anclaje (4) lo más cerca posible, entre la bancada / marco de la base y la base.
   Si la distancia entre anclajes es > 800 mm, han de colocarse placas portantes (3) adicionales en el centro de la bancada.
   Todas las placas portantes han de quedar planas.
4. Los anclajes (4) deben insertarse en los orificios previstos.
5. Rellenar de hormigón los anclajes (4).
6. Con el hormigón fraguado, alinear la bancada.
7. Fijar los anclajes (4) de forma regular y firme.

5.3.2 Montaje vertical

	ATENCIÓN **Viscosidad del líquido de bombeo > 15mm²/s y tipo de montaje "Motor arriba"** ¡Daño de la bomba durante la puesta en marcha! ▹ Llenar/purgar de aire manualmente el compartimento del motor (no es posible la purga de aire automática).

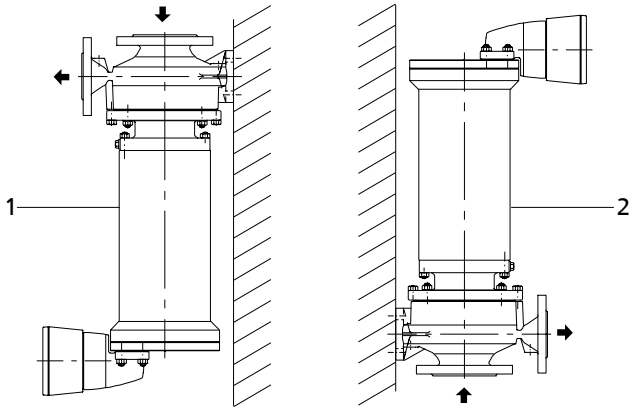


Ilustración 8: Montaje vertical

1	Tipo de montaje "Motor abajo"	2	Tipo de montaje "Motor arriba"

✓ La pared es lo suficientemente firme y consistente.
✓ La pared se ha preparado según las medidas del esquema de instalación y de dimensiones.
✓ Utilizar espigas adecuadas para el peso.

1. Retirar las tapas de cierre de la brida de impulsión y de aspiración.
2. Colocar la bomba mediante apoyos en el lado del suelo o mediante una grúa en el lugar deseado.
3. Colgar los tornillos de fijación en el pie de la carcasa y apretarlos hasta que el grupo de bomba no pueda volcarse.
4. Para evitar arriostramientos al apretar definitivamente, quitar el apoyo en el lado del suelo.
5. Alinear la bomba en la tubuladura de aspiración y en la carcasa del motor mediante un nivel de manera que la brida en la tubuladura de impulsión esté en posición vertical.
6. En caso necesario usar placas portantes para compensar la altura.
   Todas las placas portantes han de quedar planas.
7. Apretar por completo los tornillos de fijación en el pie de la bomba.
8. Si está disponible, apretar el pie de apoyo en el motor sin que se produzca tensión.

En caso necesario, utilizar placas portantes para compensar la altura. Todas las placas portantes han de quedar planas.

5.4 Tuberías

5.4.1 Protección de las superficies estancas contra la corrosión

Las superficies estancas sin pintar de las bridas se deben proteger contra la conexión de las tuberías con un agente anticorrosión adecuado.
Se debe tener en cuenta la compatibilidad con el material de la junta tórica disponible en la contrabrida.

5.4.2 Conexión de las tuberías

⚠ PELIGRO

Sobrepaso de la carga permitida en las tubuladuras de la bomba
¡Peligro de muerte por fuga de líquido de bombeo caliente, tóxico, corrosivo o inflamable en los puntos sin estanqueidad!

- ▹ No utilizar la bomba como punto de anclaje para las tuberías.
- ▹ Las tuberías han de estar fijadas justo antes de la bomba, acoplándose a ésta sin tensión alguna.
- ▹ Respetar las fuerzas y pares autorizados en las tubuladuras de la bomba.
- ▹ Las dilataciones térmicas de las tuberías se han de compensar con las medidas adecuadas.

INDICACIÓN

Se recomienda la instalación de sistemas de bloqueo y de bloqueadores de reflujo según el tipo de sistema y de bomba. No obstante, se deben instalar de tal forma que no impidan el vaciado o la ampliación de la bomba.

- ✓ La tubería de aspiración/tubería de alimentación de la bomba se dispondrá de modo ascendente hacia la bomba; descendente con alimentación.
- ✓ El diámetro nominal de las tuberías ha de ser, como mínimo, igual al de las correspondientes conexiones de la bomba.
- ✓ Para evitar pérdidas de presión, las piezas de acoplamiento deben tener mayor diámetro nominal, con un ángulo de ampliación de unos 8°.
- ✓ Las tuberías han de estar fijadas justo antes de la bomba, acoplándose a ésta sin tensión alguna.

1. Se han de limpiar, enjuagar y soplar los recipientes, tuberías y conexiones (especialmente en las nuevas instalaciones).
2. Se deben retirar las tapas de las tubuladuras de aspiración e impulsión de la bomba antes de su conexión a las tuberías.

ATENCIÓN

Perlas de soldadura, escamas y otros restos de suciedad en las tuberías
¡Daño de la bomba!

- ▹ Retirar todo resto de suciedad de los conductos.
- ▹ Si es necesario, instalar filtros.
- ▹ Respetar las indicaciones de (⇨ Capitúlo 7.2.2.2 Página 38).

3. En caso necesario, instalar filtros en las tuberías (véase la figura: Filtro en tubería).

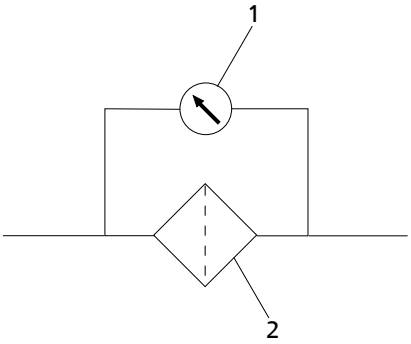


Ilustración 9: Filtro en tubería

1	Manómetro diferencial	2	Filtro

INDICACIÓN

Se deben utilizar filtros con una rejilla metálica (tamaño de criba máx. 0,25 mm) elaborada con material resistente a la corrosión.
Instalar filtros con sección triple que las tuberías.
Los filtros cónicos son de probada eficacia.

4. Conectar las tubuladuras de la bomba con las tuberías.

ATENCIÓN

Decapados y enjuagues agresivos
¡Daño de la bomba!

▷ Adecuar el tipo y duración del servicio de limpieza con los materiales de la carcasa y de las juntas.

5.4.3 Fuerzas y pares autorizados en las tubuladuras de la bomba

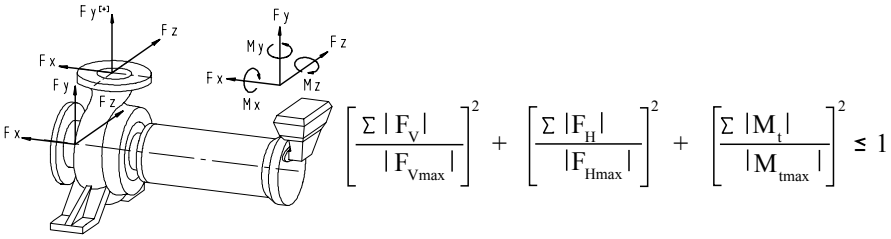


Ilustración 10: Fuerzas y pares en las tubuladuras de la bomba

Se debe cumplir la siguiente condición:

$\sum|F_V|$, $\sum|F_H|$, y $\sum|M_t|$ son las sumas de los valores absolutos de las cargas que afectan a las tubuladuras. Estos valores totales no atienden ni a la dirección de la carga ni a su distribución en las tubuladuras.

Tabla 8: Fuerzas y pares autorizados en las tubuladuras de la bomba

Tamaño	Etaseco G			Etaseco S			Etaseco C		
	$F_{Vmáx}$ [kN]	$F_{Hmáx}$ [kN]	$M_{tmáx}$ [kNm]	$F_{Vmáx}$ [kN]	$F_{Hmáx}$ [kN]	$M_{tmáx}$ [kNm]	$F_{Vmáx}$ [kN]	$F_{Hmáx}$ [kN]	$M_{tmáx}$ [kNm]
32-125.1	2,6	1,8	0,55	3,65	2,59	0,58	4,16	2,95	0,85
32-160.1	2,5	1,7	0,5	3,56	2,51	0,51	4,10	2,87	0,80
32-200.1	2,5	1,7	0,5	3,60	2,43	0,51	4,10	2,78	0,80
32-250.1	2,5	1,7	0,5	--	--	--	4,25	2,96	0,95
32-125	2,6	1,8	0,55	--	--	--	4,16	2,95	0,85
32-160	2,5	1,7	0,5	3,56	2,51	0,51	4,10	2,87	0,80
32-200	2,5	1,7	0,5	3,65	2,43	0,51	4,10	2,78	0,80
32-250	2,5	1,7	0,5	3,73	2,59	0,58	4,25	2,96	0,95
40-125	2,6	1,8	0,6	--	--	--	4,34	3,04	1,26
40-160	2,6	1,8	0,6	3,81	2,67	0,81	4,34	3,04	1,26

Tamaño	Etaseco G			Etaseco S			Etaseco C		
	$F_{Vmáx}$ [kN]	$F_{Hmáx}$ [kN]	$M_{tmáx}$ [kNm]	$F_{Vmáx}$ [kN]	$F_{Hmáx}$ [kN]	$M_{tmáx}$ [kNm]	$F_{Vmáx}$ [kN]	$F_{Hmáx}$ [kN]	$M_{tmáx}$ [kNm]
40-200	2,6	1,8	0,6	3,81	2,67	0,81	4,46	3,04	1,26
40-250	2,6	1,8	0,6	4,21	2,92	0,58	4,70	3,33	0,90
50-125	2,7	2,0	0,75	--	--	--	4,53	3,15	1,35
50-160	2,7	1,9	0,7	3,97	2,67	1,11	4,53	3,05	1,27
50-200	2,7	1,9	0,7	4,21	2,92	1,11	4,81	3,33	1,27
65-125	3,0	2,2	0,85	--	--	--	5,04	3,47	1,34
65-160	3,0	2,2	0,85	4,42	3,04	1,16	5,04	3,47	1,34
65-200	3,0	2,2	0,85	5,27	3,89	1,79	6,00	4,44	2,08
80-160	3,5	2,8	1,2	5,43	4,05	1,91	6,19	4,62	2,18

5.4.4 Conexiones auxiliares

ATENCIÓN

Faltan las conexiones auxiliares o se están utilizando unas conexiones auxiliares erróneas (líquido barrera, líquido de enjuague, etc.).
¡Mal funcionamiento de la bomba!

- Observar las dimensiones y posición de las conexiones en el esquema de instalación y de tuberías, y en la representación gráfica de la bomba (si está disponible).
- Se deben utilizar las conexiones previstas.

5.5 Conexión para la compensación de potencial

Ilustración 11: Símbolo de toma a tierra

Para compensar el potencial, se debe instalar un borne en la parte exterior de la carcasa del motor.
El borne se compone de una base cuadrada a presión con una abrazadera y un tornillo (M5) con una arandela elástica.
El borne de compensación de potencial es VDE 0170 y se identifica con el símbolo de toma a tierra.

Asignación: en la forma adecuada según EN 60999-1:2000
Sección nominal: 4 mm^2
Par de apriete máximo: 2 Nm

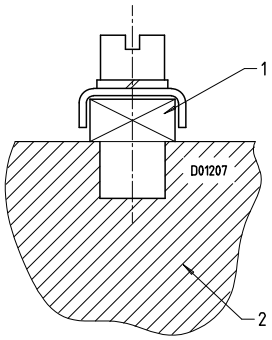


Ilustración 12: Conexión para la compensación de potencial

1	Borne de toma a tierra y de compensación de potencial	2	Carcasa del motor

5.6 Conexiones eléctricas

⚠ PELIGRO

Trabajo en el grupo de bomba a cargo de personal no cualificado
¡Peligro de muerte por electrocución!

- La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado.
- Se debe seguir las norma IEC 30364 (DIN VDE 0100) y para la protección contra explosiones, la norma IEC 60079 (DIN VDE 0165)

⚠ ADVERTENCIA

Conexión errónea a la red
¡Daño de la red eléctrica, cortocircuito!

- Seguir las indicaciones técnicas de conexión de las empresas de suministro eléctrico locales.

1. Comparar la tensión de red disponible con las indicaciones de la placa de características.
2. Elegir una conmutación adecuada.

INDICACIÓN

Se recomienda el montaje de un guardamotor.

5.6.1 Fijación del motor

5.6.1.1 Modelo con caja de bornes

⚠ PELIGRO

El conector de protección no está conectado de forma adecuada
¡Peligro de electrocución!

- Conectar el conductor de protección en el punto de agarre correspondiente del espacio de conexión (DIN VDE 0100).

En la caja de conexión hay una placa de terminales con seis bornes.

Realizar la conexión según el esquema de conexiones.

Conexión en estrella (encendido directo)

✓ Los cables de alimentación de la bomba constituyen un campo de giro a la derecha.

✓ Según la placa de características, el motor está diseñado para la conexión en estrella.
Ejemplo: △/Y --/400 V

✓ Tensión de alimentación de 380 a 420 V

1. Embornar los puentes como se muestra en la figura siguiente
2. Conectar los hilos como se muestra en la figura siguiente.

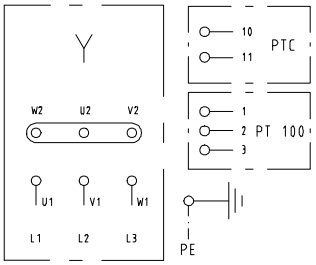


Ilustración 13: Conexión en estrella (PT 100 opcional)

Conexión en triángulo (encendido directo)

✓ Los cables de alimentación de la bomba constituyen un campo de giro a la derecha.

✓ Según la placa de características, el motor está diseñado para la conexión en triángulo.
Ejemplo: Δ/Y 400 V/--

✓ Tensión de alimentación de 380 a 420 V

1. Embornar los puentes como se muestra en la figura siguiente.
2. Conectar los hilos como se muestra en la figura siguiente.

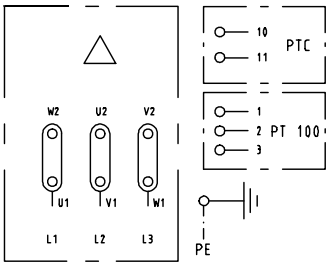


Ilustración 14: Conexión en triángulo (PT 100 opcional)

Conexión en estrella/triángulo

Los motores conectados en triángulo durante su funcionamiento se pueden encender en estrella/triángulo en la alimentación de tensión correspondiente.

✓ Los cables de alimentación de la bomba constituyen un campo de giro a la derecha.

✓ Según la placa de características, el motor está diseñado para la conexión en triángulo.
Ejemplo: Δ/Y 400 V/--

✓ Tensión de alimentación de 380 a 420 V

1. Retirar todos los puentes de la placa de sujeción.
2. En las placas de sujeción con abrazaderas en forma de U, colocar los conductores doblados en forma de U debajo de las abrazaderas.

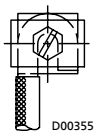


Ilustración 15: Abrazadera en forma de U

3. Conectar los hilos como se muestra en la figura siguiente.

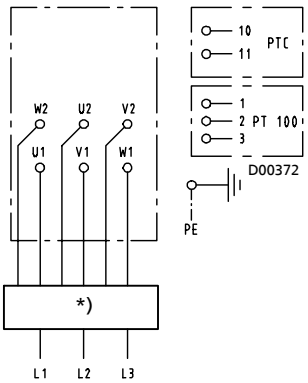


Ilustración 16: Conexión en estrella-triángulo (PT 100 opcional)

*)	Combinación Y/Δ y dispositivo de supervisión como, p. ej., guardamotor

5.6.1.2 Modelo con extremo de cable libre

	⚠ PELIGRO **El conector de protección no está conectado de forma adecuada** ¡Peligro de electrocución! ▷ Conectar el conductor de protección en el borne marcado para ello en el armario de conexión.

	ATENCIÓN **Sobrepaso del radio de flexión permitido del cable** ¡Daños en el cable! ▷ Se debe tener en cuenta el radio de flexión mínimo permitido según la hoja de características del fabricante; en caso necesario, ponerse en contacto con KSB.

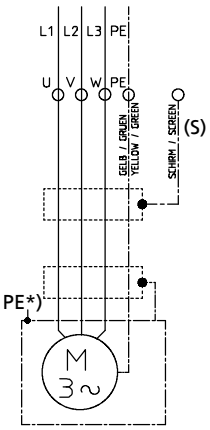


Ilustración 17: Conexión eléctrica con extremo de cable libre

*)	Conexión para compensación de potencial opcional

El extremo del cable consta de:

- tres hilos U/V/W
- conductor de protección (identificación: amarillo/verde)
- en caso dado, apantallamiento de CEM (S)

Para motores con extremo del cable libre:

- Utilizar sólo encendido directo.
- Hay que garantizar que a través del extremo de cable libre no entre humedad en el motor.

5.6.2 Funcionamiento con convertidor de frecuencia

Límites

En función de las características de la conexión eléctrica (p. ej. longitud del cable), se pueden producir diferencias entre los valores de salida (convertidor de frecuencia) y los valores de entrada (bomba).

Asegurarse de que no se sobrepasen los siguientes valores de entrada en el lado de la bomba:

Tabla 9: Valores límite para el funcionamiento con convertidor de frecuencia

Variable	Valor
Potencia del motor	véase la hoja de características de la bomba
Rango de frecuencia	La relación u/f debe ser constante[5)]
Pendiente del flanco	máximo: du/dt < 1.000 V/µs
Tensión punta en el motor	Û < 1.000 V

5) Valores nominales: véase la hoja de características

Cable de conexión

⚠ PELIGRO

Conexión a la corriente eléctrica inadecuada
¡Traspaso de interferencias!

- ▹ Utilizar solo cables protegidos con trenzado de cobre concéntrico.
- ▹ Asegurarse de que los extremos de la pantalla tengan contacto de gran superficie con las áreas de conexión del motor y del convertidor.

5.6.3 Cómo asegurar el sentido de giro correcto

1. Asegurarse de que el cable de alimentación eléctrica hacia la bomba constituya un campo de giro a la derecha.
2. Asegurarse de que la conexión eléctrica del motor sea correcta (⇨ Capitúlo 5.6.1 Página 24).

⇨ Cuando los bornes U1, V1 y W1 o los hilos U, V y W están conectados en la secuencia mostrada con las fases L1, L2 y L3, la bomba funciona en el sentido de giro correcto.
Sentido de giro correcto: La bomba funciona en marcha a izquierdas mirando desde adelante la brida de aspiración (comparar con la flecha en la carcasa de la bomba).

5.6.4 Instalación de la supervisión del motor

ATENCIÓN

Supervisión del motor insuficiente
¡Mayor desgaste, daño de la bomba!

- ▹ Es indispensable prever un dispositivo de protección contra sobrecargas.
- ▹ En caso necesario, utilizar la supervisión de temperatura y la supervisión de marcha en seco.

Dispositivo de protección contra sobrecargas

1. El motor debe protegerse contra la sobrecarga mediante un dispositivo de protección contra sobrecargas con retardo térmico según la norma DIN EN 60439 (VDE 0660) y las normas regionales en vigor (guardamotor o contactor).
2. Ajustar el dispositivo de protección contra sobrecargas en la corriente nominal indicada en la placa de características (⇨ Capitúlo 4.3 Página 14).

Supervisión de la temperatura

Protección térmica con dispositivo de conexión de resistencia (relé de termistor):

1. Utilizar un relé de termistor que interrumpa la alimentación eléctrica en caso de peligro térmico en el bobinado.
2. Conectar el cable de alimentación del relé de termistor en las conexiones 10 y 11 de la caja de bornes.

INDICACIÓN

Hay montados de forma estándar posistores (PTC) para supervisar la temperatura del bobinado.

Supervisión de marcha en seco

Si en una instalación existe el riesgo de marcha en seco de la bomba por la falta de líquido de bombeo, se debe implementar una supervisión correspondiente.

Sistemas de supervisión de eficiencia demostrada:

- Interruptor de presión
- Supervisor de flujo
- Supervisor de nivel

- Supervisor de llenado
- Supervisor cosφ
- Supervisor de corriente

6 Puesta en marcha/ Puesta fuera de servicio

6.1 Puesta en marcha

6.1.1 Condición previa para la puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha del grupo de bomba deben asegurarse los puntos siguientes:

- El grupo de bomba está, conforme a lo prescrito, conectado eléctricamente con todos los dispositivos de protección.
- La bomba está rellena de líquido de bombeo. (⇨ Capitúlo 6.1.2 Página 29)
- Se ha comprobado el sentido de giro. (⇨ Capitúlo 5.6.3 Página 27)
- Las conexiones auxiliares están conectadas y operativas.
- Si la bomba o el grupo de bomba ha estado mucho tiempo fuera de servicio, deben llevarse a cabo las medidas descritas en (⇨ Capitúlo 6.4 Página 35).

6.1.2 Llenado y vaciado de la bomba

ATENCIÓN

Mayor desgaste por marcha en seco
¡Daño del grupo de bomba!

- ▹ Antes de la puesta en marcha, purgar la bomba y llenar con líquido de bombeo.
- ▹ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.
- ▹ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.

Bomba sin líquido barrera (modelo estándar)

1. Abrir totalmente el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y del de impulsión.
2. Purgar el aire de la bomba y del conducto de aspiración y llenarlos con líquido de bombeo (como mínimo 5 minutos).
3. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
4. Garantizar que la bomba no se vacíe a través del conducto de aspiración.

Bomba con líquido barrera (opcional)

1. Abrir el sistema de bloqueo del conducto de impulsión (conducto de aspiración cerrado).
2. Llenar la bomba con líquido barrera a través de la conexión 10E (como mínimo 5 minutos).
3. Cerrar la conexión 10E.
4. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
5. Abrir el conducto de alimentación o de aspiración.
6. En modo de alimentación: Purgar el aire de la instalación hasta el sistema de bloqueo del lado de impulsión.
7. En modo de aspiración: Evacuar la bomba y el conducto de aspiración.
   La presión mínima permitida es de 0,1 bares absoluta.
8. Cerrar todas las conexiones auxiliares (líquido barrera, líquido de enjuague, etc.).

Bomba montada verticalmente (motor arriba) / Viscosidad del líquido de bombeo > 15mm²/s

⚠ ADVERTENCIA

Fuga del líquido de bombeo caliente o corrosivo
¡Quemaduras/lesiones por ácido!

- ▹ Al purgar el aire, llevar puesto ropa de protección adecuada (p. ej. guantes o gafas de protección).
- ▹ Proteger las piezas eléctricas de la salida de líquido de bombeo.

ATENCIÓN

Viscosidad del líquido de bombeo > 15mm²/s y tipo de montaje "Motor arriba"
¡Daño de la bomba durante la puesta en marcha!

- ▹ Llenar/purgar de aire manualmente el compartimento del motor (no es posible la purga de aire automática).

En el montaje vertical (motor arriba) y una viscosidad del líquido de bombeo > 15mm²/s, la bomba purga el aire automáticamente. Llenar y purgar la bomba de la siguiente manera:

1. Abrir totalmente el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y del de impulsión.
2. Abrir la conexión 6B.4/11E.
3. Llenar el compartimiento del motor hasta que salga líquido por la conexión 6B. 4/11E.
4. Cerrar la conexión 6B.4/11E.
5. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
6. Garantizar que la bomba no se vacíe a través del conducto de aspiración.

6.1.3 Encendido

ATENCIÓN

Mayor desgaste por marcha en seco
¡Daño del grupo de bomba!

- ▹ No poner nunca la bomba en servicio si los sistemas de bloqueo del conducto de aspiración y/o impulsión están cerrados.
- ▹ Sólo poner en marcha el grupo de bomba si la válvula de impulsión está ligeramente abierta.

ATENCIÓN

Ruidos, vibraciones, temperaturas o fugas anormales
¡Daño de la bomba!

- ▹ Apagar inmediatamente la bomba/grupo de bomba
- ▹ Poner de nuevo en servicio el grupo de bomba cuando se hayan corregido las causas.

✓ Se ha limpiado el sistema de conductos del sistema.
✓ La bomba, el conducto de aspiración y los recipientes están ventilados y llenos de líquido de bombeo.
✓ Los conductos de llenado y de ventilación están cerrados.

1. Abrir totalmente el sistema de bloqueo del conducto de aspiración o de entrada.
2. Abrir ligeramente el sistema de bloqueo de la tubería de presión
3. Encender el motor.
4. Nada más alcanzar el número de revoluciones, abrir lentamente el sistema de bloqueo del conducto de impulsión y ajustarlo en el punto de servicio.

5. Si lo hay, regular el líquido barrera de conformidad con la hoja de características.
6. Comparar los valores reales del volumen de bombeo, la altura de aspiración y el rendimiento de bombeo con la hoja de características.
7. Si la bomba no alcanza el punto de servicio, comprobar la causa (⇨ Capitúlo 6.1.4 Página 31).

ATENCIÓN

Sentido de giro incorrecto
¡Marcha inestable de la bomba y daño de la bomba!

- ▹ Si la bomba no alcanza el punto de servicio, comprobar la curva característica y, en caso dado, cambiar el sentido de giro (⇨ Capitúlo 6.1.4 Página 31).

6.1.4 Comprobación de la curva característica/cambio del sentido de giro

Comprobación de la curva característica

✓ La bomba no alcanza el punto de servicio tras el arranque.

1. Apagar la bomba (⇨ Capitúlo 6.1.5 Página 32).
2. Llenar y purgar el aire de la bomba (⇨ Capitúlo 6.1.2 Página 29).
3. Abrir ligeramente el sistema de bloqueo de la tubería de presión

ATENCIÓN

Marcha contra conducto de impulsión cerrado
Daños del estator y de los cojinetes por sobrecalentamiento o marcha en seco

- ▹ Dejar que la bomba funcione contra el conducto de impulsión cerrado sólo para realizar la prueba aquí descrita.
- ▹ Dejar funcionar la bomba contra el conducto de impulsión como máximo 5 minutos.

4. Encender la bomba.
5. Una vez alcanzado el número de revoluciones, cerrar el sistema de bloqueo del lado de impulsión y comprobar si el nivel de bombeo alcanzado de nivel cero se corresponde con la curva característica de la bomba.
6. Si el valor alcanzado está más de un 10% por debajo del nivel de bombeo cero indicado en la curva característica de la bomba, cambiar el sentido de giro.

Cambio del sentido de giro

✓ El nivel de bombeo cero de la bomba está más de un 10% por debajo del indicado en la curva característica de la bomba tras alcanzar el número de revoluciones.

1. Apagar la bomba (⇨ Capitúlo 6.1.5 Página 32).

⚠ PELIGRO

Trabajo en el grupo de bomba a cargo de personal no cualificado
¡Peligro de muerte por electrocución!

- ▹ La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado.
- ▹ Tener en cuenta las normas IEC 30364 (DIN VDE 0100).

2. Tomar las medidas preventivas pertinentes para trabajar en instalaciones eléctricas. (⇨ Capitúlo 5.6 Página 24)
3. Para cambiar el sentido de giro, intercambiar dos fases de la conexión eléctrica. (⇨ Capitúlo 5.6.1 Página 24)
4. Comprobar nuevamente la curva característica.

6.1.5 Desconexión

✓ El sistema de bloqueo del conducto de aspiración se encuentra y permanece abierto.

1. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
2. Apagar el motor y supervisar que el proceso de apagado se produce sin problemas.
3. Cerrar las conexiones auxiliares inmediatamente después de apagar el motor (p. ej. conexiones para líquido barrera).

INDICACIÓN

Si se ha instalado un bloqueo de reflujo en el conducto de impulsión, el sistema de bloqueo puede permanecer abierto siempre que haya una contrapresión.

INDICACIÓN

Si no es posible un bloqueo, la bomba marcha hacia atrás.
El régimen de marcha atrás debe ser inferior al régimen nominal.

Con tiempos de parada prolongados:

1. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de aspiración.
2. Cerrar las conexiones auxiliares.
3. Purgar los líquidos que cambian su estado (p. ej. por concentración, polimerización, cristalización, solidificación) de la bomba y del motor. (⇨ Capitúlo 7.3 Página 39)
4. Si la hay, enjuagar la bomba a través de la conexión 6 B.4/11E y volver a cerrar la conexión. (⇨ Capitúlo 7.3 Página 39)

6.2 Límites de servicio

⚠ PELIGRO

Sobrepaso de los límites de servicio relativos a temperatura, presión y número de revoluciones
¡Fuga del líquido de bombeo tóxico o a temperatura elevada!

- Se deben observar las características de servicio contenidas en la hoja de características.
- Evitar el funcionamiento prolongado contra sistema de bloqueo cerrado (máximo 5 minutos).
- La bomba no se debe poner en servicio en ningún caso con temperaturas superiores a las indicadas en la hoja de características o en la placa de características, a no ser que se cuente con autorización por escrito del fabricante.

6.2.1 Densidad del líquido de bombeo

La potencia de la bomba aumenta en proporción directa con la densidad del líquido de bombeo.

ATENCIÓN

Sobrepaso de la densidad del líquido de bombeo permitida
¡Sobrecarga del motor!

- Seguir los datos relativos a la densidad de la hoja de datos.
- Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.

6.2.2 Frecuencia de arranque

La frecuencia de arranque, en la práctica, viene determinada por la máxima elevación de temperatura del motor. Esto depende, en gran medida, de la reserva de potencia del motor en servicio estacionario, del modo de arranque (directo o estrella-triángulo, momento de inercia, etc.). Para el arranque pueden servir de pauta los siguientes valores, donde se presupone que los arranques están repartidos equitativamente en el espacio de tiempo indicado:

Tabla 10: Frecuencia de arranque

Potencia del motor [KW]	Arranques máximos [Encendidos/hora]
hasta 15	60

6.2.3 Líquidos impulsados abrasivos

No se admite un contenido de sólidos mayor al indicado en la hoja de datos.
Al bombear líquidos con componentes abrasivos, se debe contar con un mayor desgaste de todas las partes que entran en contacto con el líquido bombeado. Los intervalos de inspección deberán ser más reducidos que los tiempos habituales.

6.2.4 Caudal de bombeo

Si no hay otras indicaciones en la curvas características o en las hojas de características, se aplican los siguientes valores:

- Tiempo de servicio reducido: $Q_{mín}$ [6] =0,05xQ_{opt} [7]
- Servicio prolongado: $Q_{mín}$=0,3xQ_{opt}
- Servicio prolongado: $Q_{máx}$ [8] = 1,2xQ_{opt}

Los valores son válidos para agua y líquidos de bombeo similares al agua.

6.2.5 Temperatura ambiente

Durante el funcionamiento se deben observar los siguientes parámetros y valores:

Tabla 11: Temperaturas ambiente permitidas

Temperatura ambiente permitida	Valor
máxima	80 °C
mínima	-20 °C [9]

ATENCIÓN

Servicio fuera de la temperatura ambiente permitida
¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!

▷ Observar los límites indicados de temperatura ambiente permitidos.

6.2.6 Viscosidad del líquido de bombeo

La altura de aspiración, el caudal de bombeo y la potencia absorbida de la bomba son influenciadas por la viscosidad del líquido bombeado.

El grupo se puede montar en posición horizontal y vertical.

Si durante el funcionamiento rigen para la viscosidad cinemática valores distintos a los indicados en la hoja de características, debe comprobarse el diseño de la bomba.

6) caudal de bombeo mínimo permitido
7) Punto de servicio con rendimiento más alto
8) caudal de bombeo máximo permitido
9) temperaturas más bajas a petición

Si el montaje es vertical (motor arriba) hay que procurar que al arrancar la bomba, el líquido de bombeo tenga una viscosidad cinemática < 15 mm^2/s. Así, la bomba se vacía de forma automática.

Si el líquido de bombeo tiene una viscosidad más alta, hay que llenar/purgar el aire del área del motor manualmente (véase las conexiones en el esquema de instalación) o impedir el vaciado del área del rotor del lado de la instalación.

6.2.7 Funcionamiento con convertidor de frecuencia

El grupo de bomba es adecuado para el funcionamiento con convertidor de frecuencia según la norma IEC 60034-17.

Para la selección del convertidor de frecuencia deberán tenerse en cuenta los datos siguientes:

- Datos del fabricante
- Datos eléctricos de la bomba, especialmente la intensidad nominal

Cuando el grupo de bomba funciona con convertidor de frecuencia, hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

Tabla 12: Valores límite para el funcionamiento con convertidor de frecuencia

Variable	Valor
Potencia del motor	véase la hoja de características de la bomba
Rango de frecuencia	La relación u/f debe ser constante[10)]
Pendiente del flanco	máximo: du/dt < 1.000 V/µs
Tensión punta en el motor	Û < 1.000 V

6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento

6.3.1 Medidas para la puesta fuera de servicio

El grupo de la bomba o la bomba permanecen montados

✓ Existe una alimentación de líquido suficiente para el correcto funcionamiento de la bomba.

✓ El líquido no cambia cuando la bomba está parada (p. ej. no se congela ni polimeriza).

1. Si se va a dejar fuera de servicio durante un tiempo prolongado, el grupo de bomba se deberá activar y dejar en marcha durante cinco minutos aproximadamente bien mensual o trimestralmente.
   De esta forma se impide la formación de sedimentaciones en el interior de la bomba y en zonas inmediatas de afluencia.

La bomba o el grupo de bomba se desmontan y almacenan

✓ La bomba se ha vaciado correctamente (⇨ Capitúlo 7.3 Página 39) y se han cumplido las indicaciones de seguridad para el desmontaje de la bomba (⇨ Capitúlo 7.4.1 Página 40).

✓ Está garantizada la compatibilidad del medio de conservación con las juntas tóricas.

1. Rociar el interior del cuerpo de bomba con un producto conservante, especialmente en la zona intersticial del rodete.
2. Proyectar dicho producto a través de las tubuladuras de aspiración e impulsión. Se recomienda cerrar ambas tubuladuras a continuación (p. ej., con tapas de plástico).
3. Para proteger contra la corrosión, engrasar y aplicar aceite sobre las partes y superficies pulidas de la bomba (aceite o grasa exentos de silicona, si es

10) Valores nominales: véase la hoja de características

necesario, aptos para el uso alimenticio).
Obsérvense también las indicaciones (⇨ Capitúlo 3.2 Página 12).

Para el almacenamiento temporal, sólo se han de proteger las piezas de materiales de baja aleación que están en contacto con el líquido. Para ello pueden emplearse productos conservantes normales. Se deberán aplicar y eliminar siguiendo las instrucciones del fabricante.

Observar las indicaciones adicionales. (⇨ Capitúlo 3 Página 11)

6.4 Nueva puesta en marcha

Además, para la nueva puesta en marcha se ha de observar cuanto se indica en los puntos para la puesta en marcha (⇨ Capitúlo 6.1 Página 29) y los límites de servicio (⇨ Capitúlo 6.2 Página 32) ..

Antes de la nueva puesta en servicio de la bomba o del grupo de bomba, se han de llevar a cabo las medidas de mantenimiento y puesta a punto. (⇨ Capitúlo 7 Página 36)

⚠ ADVERTENCIA

No hay dispositivos de protección
¡Riesgo de lesiones por piezas móviles o vertido del líquido de bombeo!

- ▹ Inmediatamente después de concluir el trabajo se han de reinstalar y activar todos los dispositivos de seguridad y protección.

INDICACIÓN

Si la bomba o el grupo de bomba está más de un año fuera de servicio, hay que sustituir los elastómeros.

7 Mantenimiento/Puesta a punto

7.1 Medidas de seguridad

El titular debe garantizar que todas las tareas de mantenimiento, inspección y montaje sean realizadas por personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.

⚠ ADVERTENCIA

Encendido accidental del grupo de bomba
¡Peligro de lesiones por piezas móviles!

- Proteger el grupo de bombas contra encendidos accidentales.
- Sólo se pueden realizar trabajos en el grupo de bomba si las conexiones eléctricas están desconectadas.

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud
¡Riesgo de lesiones!

- Seguir las normas legales.
- Al evacuar el líquido de bombeo hay que respetar las medidas de protección para las personas y el medio ambiente.
- Las bombas que hayan funcionado con líquidos peligrosos para la salud han de ser descontaminadas.

Un plan de mantenimiento evita el elevado gasto en mantenimiento y las caras tareas de reparación. Al mismo tiempo se consigue un funcionamiento fiable de la bomba o del grupo de bomba.

INDICACIÓN

El servicio técnico de KSB está a disposición del cliente para todas las labores de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Para obtener las direcciones de contacto, consulte la sección: "Direcciones" o la dirección de Internet "www.ksb.com/contact".

Evitar cualquier empleo de fuerza al montar o desmontar el grupo de bomba.

7.2 Mantenimiento/Inspección

7.2.1 Supervisión del servicio

ATENCIÓN

Mayor desgaste por marcha en seco
¡Daño del grupo de bomba!

- El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.
- No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.

ATENCIÓN

Sobrepaso de la temperatura autorizada del líquido de bombeo
¡Daño de la bomba!

- Se deben respetar las indicaciones de temperatura de la hoja de características y los límites de servicio.
- No se permite un funcionamiento prolongado contra sistema de bloqueo cerrado (calentamiento del líquido de bombeo).

Durante el funcionamiento se deben cumplir y comprobar los siguientes puntos:

- Comprobar la estanqueidad de las conexiones de brida.
- Comprobar el buen funcionamiento de todas las conexiones auxiliares.
- Supervisar la bomba de reserva.
  Para que las bombas de reserva estén aptas para el servicio, deben encenderse y dejarse en marcha durante cinco minutos aproximadamente bien mensual o trimestralmente.

7.2.2 Trabajos de inspección

7.2.2.1 Comprobación de holguras

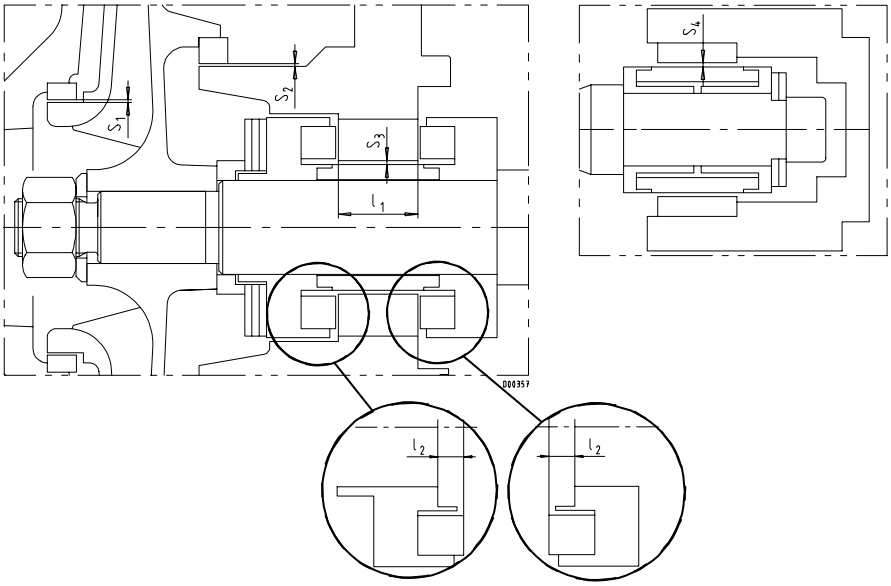


Ilustración 18: Holguras

Tabla 13: Holguras

	S_1 [mm]	S_2 [mm]	S_3 [mm]	S_4 [mm]	l_1 [mm]	l_2 [mm]
Material						
G, S	0,15... 0,45	0,15... 0,45	--	--	--	--
C	0,25... 0,75	0,25... 0,75	--	--	--	--
Motor (con cojinete de cerámica)						
DS 90	--	--	0,02... 0,038	0,02... 0,038	$22_{-0,05}$	5,65
DS 112	--	--	0,03... 0,048	0,02... 0,038	$32_{-0,05}$	5,15
DS 132	--	--	0,03... 0,048	0,02... 0,038	$32_{-0,05}$	5,15

✓ El grupo de bomba está conectado al armario de conexión o a la caja de terminales.

✓ Se ha desmontado la bomba, inclusive los cojinetes.
Pasos (⇨ Capitúlo 7.4.2 Página 41) a (⇨ Capitúlo 7.4.7 Página 42).

1. Volver a medir la holgura según la tabla.
2. Si se sobrepasan las holguras permitidas, sustituir las piezas por repuestos originales.

7.2.2.2 Limpieza de los filtros

ATENCIÓN

Los atascos en los filtros impiden que haya suficiente presión de entrada en la tubería de aspiración
¡Daño de la bomba!

- ▹ Controlar la suciedad del filtro de forma adecuada (por ejemplo, con un manómetro diferencial).
- ▹ Limpiar los filtros regularmente.

7.2.2.3 Lubricación de cojinetes lisos

Durante el servicio, el líquido de bombeo lubrica el cojinete liso hidrodinámico. Se debe comprobar el desgaste del cojinete si se dan las siguientes circunstancias:

- Después de una marcha en seco o servicio en cavitación, ha de hacerse la comprobación lo antes posible.
- La vibración, los ruidos o un elevado consumo de corriente, sin que haya habido cambio alguno en las condiciones de servicio, indican un desgaste en el cojinete (falta de lubricación).
  Se debe examinar también el cojinete. (⇨ Capitúlo 7.4.7 Página 42)

7.2.2.4 Comprobación del bobinado del motor

Durante las labores de mantenimiento regulares debe comprobarse el nivel de aislamiento del bobinado del motor.

1. Desembornar (⇨ Capitúlo 7.4.2 Página 41) la conexión eléctrica de la bomba y, en caso dado, desmontarla de la tubería.
2. Medir la resistencia de aislamiento del bobinado frente a la masa.
   Procedimiento de medición (⇨ Capitúlo 7.2.2.5 Página 38)

⇨ Cuando la resistencia contra masa ≧ 5 MΩ: Bobinado del motor en buen estado.
La bomba se puede montar (⇨ Capitúlo 5.4 Página 21) de nuevo y conectarse eléctricamente (⇨ Capitúlo 5.6 Página 24)..

⇨ Cuando la resistencia contra masa < 5 MΩ: Realizar medición separada para el estator y el cable.
Para ello abrir el compartimiento del estator y comprobar adicionalmente el bobinado del motor en los extremos del bobinado del estator (⇨ Capitúlo 7.4.9 Página 43).

7.2.2.5 Medición de la resistencia de aislamiento (procedimiento de medición)

Modelo con caja de bornes

✓ El grupo de bomba está desembornado de la caja de terminales.
✓ herramientas necesarias: Equipo de medición de la resistencia de aislamiento
✓ La tensión de medición es de 1.000 V (tensión continua)

1. Conectar eléctricamente los cordones de conexión de las tres fases y medir los puntos de conexión del bobinado contra masa (1.000 V CC).
2. Conectar eléctricamente los cordones de conexión del sensor de temperatura del bobinado.
3. Medir los puntos de conexión del sensor de temperatura del bobinado frente a masa (1.000 V CC).
4. Medir los puntos de conexión del sensor de temperatura del bobinado frente al bobinado del estator (1.000 V CC).
   Para ello unir entre sí los dos extremos respectivos de los hilos del sensor de temperatura del bobinado y unir entre sí todos los extremos del bobinado del estator.

Modelo con extremo de cable libre

✓ El grupo de bomba está desembornado del cable de alimentación del armario de conexión.

✓ herramientas necesarias: Equipo de medición de la resistencia de aislamiento

✓ La tensión de medición es de 1.000 V (tensión continua)

1. Conectar eléctricamente los cordones de conexión de las tres fases y medir los puntos de conexión del bobinado contra masa (1.000 V CC).

7.3 Vaciado/Evacuación

⚠ PELIGRO

Trabajos en la instalación sin los preparativos suficientes
¡Riesgo de lesiones!

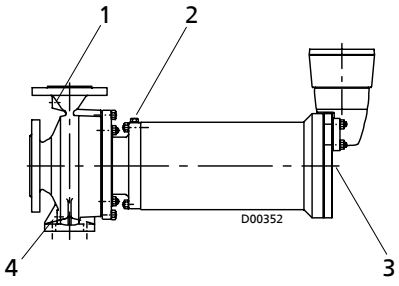
- Desconectar debidamente la instalación y asegurarla contra una conexión involuntaria.
- Cerrar los sistemas de bloqueo de los conductos de aspiración e impulsión.
- Cerrar cualquier conexión auxiliar existente.
- Dejar enfriar la instalación hasta que alcance la temperatura ambiente.

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo peligrosos para la salud
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!

- Se deben recoger y eliminar el líquido de enjuague y los posibles restos de líquido.
- En caso necesario, utilice ropa y máscara de protección.
- Se deben cumplir las disposiciones legales y las indicaciones de seguridad internas de la empresa relativas a la eliminación de líquidos peligrosos para la salud.

Si los residuos de líquido pueden tornarse corrosivos o inflamables al contacto con la humedad o el oxígeno ambientales, se ha de lavar, neutralizar y secar el grupo mediante soplado de gas inerte exento de agua.



1	Conexión 1M (manómetro) / 6D (purga de aire si se requiere)	2	Conexión 10E (líquido barrera) / 11E.3 (líquido de enjuague)
3	Conexión 6B.4 (vaciado del motor) / 11E (líquido de enjuague)	4	Conexión 6B (vaciado de la carcasa)

Vaciado

Para el vaciado deben utilizarse las siguientes conexiones en función del tipo de montaje:

Tabla 14: Conexiones para vaciado

Tipo de montaje	Borne
Horizontal	6B
Vertical (motor arriba)	6B
Vertical (motor abajo)	6B.4/11E

Enjuague

1. Según el tipo de montaje, abrir la conexión 6B.4 o 11E.

2. Conectar el dispositivo de enjuague (p. ej. unión roscada de tubos G 3/8 con tubuladura de tubo).
3. Según el tipo de montaje, abrir la conexión 6B o el accesorio de enjuague en el conducto de aspiración.
4. Enjuagar el grupo de bomba en dirección al lado de aspiración.
   El tiempo de enjuague se rige por las características y la cantidad del líquido que se encuentra en la bomba.
   Indicaciones para la cantidad: véase la siguiente tabla
5. Finalizar el enjuague sólo cuando se puede reconocer una dilución suficiente del líquido que se debe enjuagar (concentración, color, olor).
   Caso normal: 10 minutos

Tabla 15: Cantidad de líquido de bombeo en el compartimiento del rotor

Tamaño del motor	Líquido de bombeo en el compartimiento del rotor [l]
DS 90.2-1,1	0,3
DS 90.2-2,2	0,3
DS 112,2-4	1,1
DS 112,2-5,5	0,8
DS 132,2-7,5	1,7
DS 132,2-11	1,7
DS 132,2-15	1,2

En bombeo de fluidos altamente tóxicos

Si la bomba ha sido utilizada para el bombeo de líquidos tóxicos, se ha de limpiar cuidadosamente toda la bomba y utilizar durante todo el proceso la mayor precaución.
Aún después del vaciado y de la limpieza pueden quedar restos de líquido.

7.4 Desmontaje del grupo de bomba

7.4.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

⚠ ADVERTENCIA

Trabajos en la bomba o en el grupo de bomba ejecutados por personal no cualificado
¡Riesgo de lesiones!

- ▹ Las labores de reparación y mantenimiento sólo pueden ser realizadas por personal especializado.

⚠ ADVERTENCIA

Superficie caliente
¡Riesgo de lesiones!

- ▹ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.

Se deben seguir siempre las normas de seguridad y las indicaciones. (⇨ Capitúlo 7.1 Página 36)

Se deben cumplir las indicaciones de estas instrucciones de uso al trabajar en el motor.

En las labores de desmontaje y montaje hay que seguir las vistas detalladas y observar la representación de conjunto. (⇨ Capitúlo 9.1 Página 53)

En caso de avería, nuestro servicio está siempre a su disposición.

⚠ PELIGRO

Trabajos en la bomba o en el grupo de bomba sin suficiente preparación previa
¡Riesgo de lesiones!

- ▹ Apagar el grupo de bomba según las indicaciones. (⇨ Capitúlo 6.1.5 Página 32)
- ▹ Cerrar los sistemas de bloqueo de los conductos de aspiración e impulsión. (⇨ Capitúlo 6.1.5 Página 32)
- ▹ Vaciar y despresurizar la bomba. (⇨ Capitúlo 7.3 Página 39)
- ▹ Cerrar cualquier conexión auxiliar existente. (⇨ Capitúlo 6.1.5 Página 32)
- ▹ Desconectar la bomba de la caja de terminales o del armario de conexión. (⇨ Capitúlo 7.4.2 Página 41)
- ▹ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.

7.4.2 Desconexión de las conexiones eléctricas

Modelo con caja de bornes

✓ Prestar atención a las indicaciones ofrecidas en (⇨ Capitúlo 7.4.1 Página 40).

1. Retirar la cubierta de la caja de bornes.
2. Desconectar los cables (cables de potencia y/o de control) de los bornes principales y auxiliares.
3. Aflojar las uniones roscadas para cables y extraer los cables de alimentación.

Modelo con conexión de cable fija

✓ Prestar atención a las indicaciones ofrecidas en (⇨ Capitúlo 7.4.1 Página 40).

1. Desconectar el cable en el lado de la instalación.

7.4.3 Desmontaje de la bomba y de la carcasa de la bomba

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capitúlo 7.4.1 Página 40) a (⇨ Capitúlo 7.4.2 Página 41).

1. Vaciar y enjuagar la bomba (⇨ Capitúlo 7.3 Página 39).
2. Cerrar las conexiones 6B.4/11E y 6B.
3. Aflojar las uniones de brida.
4. Soltar, si lo hay, el pie de la bomba.
5. Sacar la bomba de la tubería y colocarla en un lugar plano y limpio.

⚠ ADVERTENCIA

Vuelco o caída de la bomba
¡Peligro de aplastamiento!

- ▹ Asegurar la bomba para que no se vuelque; utilizar para ello medios o dispositivos de fijación adecuados.

6. Almacenar la bomba de la siguiente manera:
asentar la parte del motor en posición vertical (rodete arriba) sobre un dispositivo adecuado.
Si esto no es posible: almacenar la bomba en posición horizontal sobre la parte del motor de manera que no repose sobre la carcasa de la bomba. El grupo de bomba debe estar protegido para que no se vuelque a un lado.

⚠ ADVERTENCIA

Posibles residuos del líquido de bombeo
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!

- ▹ Se requiere ropa de protección.

7. Soltar las tuercas 920.01.

8. Retirar la carcasa de la bomba.

7.4.4 Desmontaje del rodete

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capitúlo 7.4.1 Página 40) a (⇨ Capitúlo 7.4.3 Página 41) .

1. Aflojar la tuerca del rodete 920.95 y la arandela 550.87.
   Para soltar la tuerca del rodete 920.95, ejercer contrapresión con una llave de cinta en la boquilla de aspiración del rodete o en el diámetro del álabe del rodete.
2. Retirar el rodete con un dispositivo de desmontaje adecuado.

7.4.5 Desmontaje de la tapa de la carcasa/soporte del cojinete

Motor DS 90

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capitúlo 7.4.1 Página 40) a (⇨ Capitúlo 7.4.4 Página 42).

1. Extraer el buje 540.01, los resortes de disco 950.23 y el cojinete axial 314.01.
2. Retirar los tornillos hexagonales internos 914.04 y retirar la tapa de la carcasa 161.
3. Retirar las juntas tóricas 412.11, 412.41 y 412.71.

Motores DS 112 y 132

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capitúlo 7.4.1 Página 40) a (⇨ Capitúlo 7.4.4 Página 42).

1. Soltar las tuercas 920.15 y retirar la tapa de la carcasa 161 de la linterna del soporte del cojinete 344.
2. Extraer el buje 540.01, los resortes de disco 950.23 y el cojinete axial 314.01 del rotor.
3. Abrir las tuercas 920.04 y retirar la linterna del soporte del cojinete 344.
4. Retirar las juntas tóricas 412.11/.41/.71.

7.4.6 Desmontaje del rotor

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capitúlo 7.4.1 Página 40) a (⇨ Capitúlo 7.4.5 Página 42) .

ATENCIÓN

Desmontaje inadecuado
¡Daño del rotor y de la cápsula tubular!

▹ Sostener el rotor recto para que no roce la cápsula tubular cuando se extrae.

1. Extraer el rotor 818 del área de rotor con mucho cuidado.

7.4.7 Desmontaje de los cojinetes

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capitúlo 7.4.1 Página 40) a (⇨ Capitúlo 7.4.6 Página 42).

1. Retirar el casquillo de cojinete 529.21 del lado de la bomba y el cojinete axial 314.02 del rotor.
2. Retirar el tornillo hexagonal interno 914.80 (rosca a la izquierda) y los resortes de disco 950.11.
3. Extraer del extremo del eje los anillos 515.23, 515.24 y el casquillo de cojinete 529.06 del lado del motor.
4. Extraer los tornillos hexagonales internos 914.72 y el conjunto de cojinetes 382.
5. Retirar la junta tórica 412,02.

7.4.8 Limpieza y comprobación de las piezas

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capitúlo 7.4.1 Página 40) a (⇨ Capitúlo 7.4.7 Página 42) .

1. Limpiar todas las piezas desmontadas y comprobar si presentan daños.
2. Sustituir las piezas dañadas por repuestos originales.
3. En caso de daño de la cápsula tubular:
   - Sustituir por completo el motor por piezas.
   - En caso dado, abrir para la eliminación el compartimiento del estator y desarmar completamente el motor por piezas.
4. Comprobar la limpieza y buen estado de las perforaciones de las siguientes piezas y, si es necesario, limpiarlas:
   - Rodete 230
   - Cojinete axial 314.01/.02
   - Conjunto de cojinetes 382
   - Rotor 818 (orificio transversal y longitudinal)
   - Tapa de la carcasa 161
   - Linterna del soporte del cojinete 344 (sólo en DS112/DS132)
   - Tornillo cilíndrico 914.80

Tras los trabajos de limpieza y comprobación se pueden realizar los de inspección. (⇨ Capitúlo 7.2.2 Página 37)

7.4.9 Desmontaje de la bomba por completo

INDICACIÓN

Realización de los trabajos de mantenimiento sólo fuera del periodo de garantía por cuenta propia
Durante el periodo de garantía, los trabajos de mantenimiento descritos a continuación conllevan la anulación de la garantía.
En caso de daños durante el periodo de garantía, ponerse en contacto con KSB.

INDICACIÓN

No es necesario un desmontaje completo para el mantenimiento estándar.
El accionamiento del grupo de bomba sólo debe desmontarse por completo en caso de:
- Defectos en la cápsula tubular
- Sospecha de defecto en el bobinado del motor

7.4.9.1 Abertura del compartimiento del estator

Modelo con caja de bornes

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capitúlo 7.4.1 Página 40) a (⇨ Capitúlo 7.4.8 Página 43).

1. En la caja de bornes soltar las uniones de los hilos eléctricos hacia el estator.
2. Aflojar las uniones roscadas de la caja de bornes y retirar la caja de bornes.
3. Aflojar los tornillos hexagonales internos 914.57 del motor DS 90 y los tornillos hexagonales internos 914.57 y 914.84 del motor DS 112 y levantar el soporte 732.10.
4. Soltar los tornillos hexagonales internos 914.38 y retirar la tapa de la carcasa del motor 812.

Modelo con extremo de cable libre

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capitúlo 7.4.1 Página 40) a (⇨ Capitúlo 7.4.8 Página 43).

1. Aflojar el tornillo de presión de la unión roscada 826.01 de manera que las piezas de las uniones roscadas atornilladas en la tapa de la carcasa del motor 812 permanezcan en la tapa.
2. Soltar los tornillos hexagonales internos 914.38 y retirar la tapa de la carcasa del motor 812.

7.4.9.2 Limpieza del compartimiento del estator

En caso de un defecto de la cápsula tubular, limpiar el compartimiento del estator.

⚠ ADVERTENCIA

Posibles residuos del líquido de bombeo
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!

- ▹ Se requiere ropa de protección.

✓ El compartimiento del estator está abierto. (⇨ Capitúlo 7.4.9.1 Página 43)

1. En caso dado, eliminar el líquido restante.
2. Limpiar el compartimiento del estator (⇨ Capitúlo 7.3 Página 39).
3. Enviar las piezas del motor defectuosas a KSB para su reparación o eliminarlas.

7.4.9.3 Comprobación del bobinado del motor en los extremos del bobinado

✓ La medición de la resistencia de aislamiento en (⇨ Capitúlo 7.2.2.4 Página 38) da como resultado el valor < 5 MΩ.

✓ El compartimiento del estátor está abierto . (⇨ Capitúlo 7.4.9.1 Página 43).

1. En el modelo de extremo de cable libre o en cajas de bornes con LDF, cortar las uniones de los hilos eléctricos hacia el estator.
2. Medir la resistencia de aislamiento del bobinado frente a la masa.
   Procedimiento de medición (⇨ Capitúlo 7.2.2.5 Página 38)
   - ⇨ Resistencia de aislamiento ≧ 5 MΩ:
     Cable de conexión defectuoso. Bobinado del motor en orden.
   - ⇨ Resistencia de aislamiento < 5 MΩ:
     Bobinado del motor averiado. Cable de conexión en orden.
3. En caso de avería del cable de conexión, sustituir el cable de conexión y montar de nuevo la bomba.
   Montaje a partir del paso (⇨ Capitúlo 7.5.2 Página 45)
4. En caso de avería del bobinado del motor, sustituir el motor por piezas 80-1 completo según la vista de sección (⇨ Capitúlo 9.2 Página 56).

7.5 Montaje del grupo de bomba

7.5.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

ATENCIÓN

Montaje inadecuado
¡Daño de la bomba!

- ▹ Montar la bomba o el grupo de bomba siguiendo las normas vigentes.
- ▹ Se deben utilizar siempre recambios originales.

Secuencia

Montar la bomba siguiendo la representación de conjunto pertinente o el Índice de piezas.

Juntas

Comprobar si hay daños en las juntas tóricas y, si es necesario, sustituirlas con nuevas juntas.

Por norma general, se empleará siempre nuevo material según el Índice de piezas, el grosor de las juntas planas ha de ser exactamente igual que el de las anteriores.

Las juntas planas de grafito u otro material exento de asbesto, han de montarse generalmente sin ayuda de lubricantes como p.ej. grasa de cobre o pasta de grafito.

Ayudas de montaje

Si es posible, prescindir de cualquier ayuda de montaje.

Cuando sea necesario, se empleará cola de contacto habitual (por ejemplo, "Pattex") o agente de obturador (por ejemplo, HYLOMAR o Epple 33).

El adhesivo no se puede aplicar en superficies extensas sino puntualmente y en finas capas.

No se deben utilizar nunca colas instantáneas (cianacrilato).

Las superficies de encaje de cada pieza han de untarse antes de su montaje con grafito o sustancia similar.

Pares de apriete

Durante el montaje, ajustar todos los tornillos siguiendo las indicaciones. (⇨ Capitúlo 7.6 Página 49)

7.5.2 Montaje del compartimiento del estator

✓ Se ha cambiado el cable de conexión averiado. (⇨ Capitúlo 7.4.9.3 Página 44)

✓ Se han observado las indicaciones para el montaje. (⇨ Capitúlo 7.5.1 Página 44)

✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.

✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.

✓ Se han limpiado las superficies estancas.

1. Sustituir las juntas tóricas 412.21/412.22.
2. Unir el nuevo cable de conexión con los cordones de conexión del estator. Asegurarse de que las fases se conecten correctamente.
3. Comprobar el bobinado del motor en la caja de bornes o en el extremo del cable. Procedimiento de medición (⇨ Capitúlo 7.2.2.5 Página 38)
   ⇨ Si la resistencia de aislamiento es aún ≦ 5 MΩ: Comprobar el empalme de cable.
   ⇨ Si el empalme de cable está en orden, póngase en contacto con KSB.
4. Poner la tapa y atornillarla sin apretar con los tornillos 914.38. No dañar el cable al hacerlo.
5. Apretar los tornillos 914.38. Tener en cuenta el par de apriete. (⇨ Capitúlo 7.6 Página 49)

7.5.3 Montaje de los cojinetes

7.5.3.1 Motor por piezas de repuesto

INDICACIÓN

Cuando se suministra un motor por piezas de repuesto, el conjunto de cojinetes ya está premontado. Continuar con (⇨ Capitúlo 7.5.3.3 Página 46) .

7.5.3.2 Montaje del conjunto de cojinetes

✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.

✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.

✓ Se han limpiado las superficies estancas.

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capitúlo 7.5.1 Página 44) a (⇨ Capitúlo 7.5.2 Página 45).

1. Colocar la junta tórica 412.22 en la ranura de la tapa de la carcasa del motor 812.
2. Colocar la junta tórica 412.02 en la ranura del conjunto de cojinetes 382.
3. Deslizar el conjunto de cojinetes 382 con buje del cojinete en la tapa de la carcasa del motor 812.
4. Colocar los tornillos 914.72 y apretarlos con una llave dinamométrica. Tener en cuenta el par de apriete. (⇨ Capitúlo 7.6 Página 49)

7.5.3.3 Montaje del casquillo de cojinete del lado del motor en el rotor

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capitúlo 7.5.1 Página 44) a (⇨ Capitúlo 7.5.3.2 Página 45).

1. Deslizar el anillo tensor 515.23, el casquillo de cojinete 529.06, el anillo tensor 515.24 y los resortes de disco 950.11 (montados en el mismo sentido) sobre el extremo libre del eje (lado B).
   El punto alto del paquete de resortes de disco debe apuntar hacia la cabeza del tornillo cilíndrico 914.80.
2. Atornillar el tornillo cilíndrico 914.80 (rosca a la izquierda) y apretarlo un poco con la mano.
3. Girar hacia ambos lados el casquillo del cojinete liso 529.06 en las superficies de asiento cónicas.
4. Apretar el tornillo cilíndrico 914.80 (rosca a la izquierda).
   Tener en cuenta el par de apriete. (⇨ Capitúlo 7.6 Página 49)

7.5.3.4 Premontaje del cojinete del lado de la bomba en el rotor

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capitúlo 7.5.1 Página 44) a (⇨ Capitúlo 7.5.3.3 Página 46).

ATENCIÓN

Superficies de rodadura del cojinete secas durante el montaje

¡Marcha en seco de los cojinetes durante la puesta en marcha de la bomba!

▹ Antes de montar los cojinetes, rociar las superficies de rodadura de los cojinetes con un líquido adecuado (p. ej. agua o aceite).

1. Rociar el cojinete axial con líquido.
2. Deslizar el cojinete axial del lado de la bomba 314.02 y el casquillo 529.21 sobre el extremo del eje del lado de la bomba, hasta el tope.

7.5.4 Montaje del rotor

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capitúlo 7.5.1 Página 44) a (⇨ Capitúlo 7.5.3.4 Página 46) .

1. Comprobar que las superficies de los cojinetes listos estén limpias y sin daños.
2. Insertar cuidadosamente el rotor en el área del rotor hasta que el casquillo de cojinete (lado del motor) quede recogido en el buje del cojinete del conjunto de cojinete 382.

7.5.5 Montaje de la tapa de la carcasa/linterna del soporte de cojinetes

Motor DS 90

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capitúlo 7.5.1 Página 44) a (⇨ Capitúlo 7.5.4 Página 46).

✓ El rotor está colocado.

1. Empujar la tapa de la carcasa 161 en el elemento de centrado de la carcasa del motor hasta que las juntas tóricas tengan contacto.

   El tornillo de cierre 903.16 (orificio de conexión de bloqueo 10E, si lo hay) debe señalar verticalmente hacia arriba cuando el motor se encuentra posteriormente en una posición de montaje vertical. Así se garantiza que los dos orificios transversales internos para la purga de aire y el vaciado señalen hacia el punto más bajo.
2. Atornillar los tornillos 914.04 y apretarlos.
   Tener en cuenta el par de apriete. (⇨ Capitúlo 7.6 Página 49)

3. Insertar el rotor en el extremo del eje libre con la mano y en la dirección del lado de la bomba, hasta que el anillo axial 314.02 tenga contacto con la superficie frontal del buje del cojinete.
4. Empujar el anillo axial 314.01, el paquete de resortes de disco 950.23 y el anillo 540.01 sobre el tacón del eje libre hasta que el anillo axial tenga contacto con el buje del cojinete.
   El montaje se ha realizado correctamente cuando el punto alto del paquete de resortes de disco 950.23 está en el interior y señala hacia el lado del rodete.

Motores DS 112 y 132

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capitúlo 7.5.1 Página 44) a (⇨ Capitúlo 7.5.4 Página 46).

✓ El rotor está colocado.

1. Empujar la linterna del soporte del cojinete 344 con las juntas tóricas 412.11/.41/.71 en el elemento de centrado de la carcasa del motor hasta que las juntas tóricas tengan contacto.

   El tornillo de cierre 903.16 (orificio de conexión de bloqueo 10E, si lo hay) debe señalar verticalmente hacia arriba cuando el motor se encuentra posteriormente en una posición de montaje vertical. Así se garantiza que los dos orificios transversales internos para la purga de aire y el vaciado señalen hacia el punto más bajo.
2. Atornillar las tuercas 920.04.
   Tener en cuenta el par de apriete. (⇨ Capitúlo 7.6 Página 49)
3. Insertar el rotor en el extremo del eje libre con la mano y en la dirección del lado de la bomba, hasta que tenga contacto.
4. Empujar el anillo axial 314.01, el paquete de resortes de disco 950.23 y el anillo 540.01 sobre el tacón del eje libre hasta que el anillo axial tenga contacto con el buje del cojinete.
   El punto alto del paquete de resortes de disco 950.23 debe estar en el interior y señalar hacia el lado del rodete.
5. Colocar la tapa de la carcasa 161 en la linterna del soporte de cojinetes 344.
   Tener en cuenta que la junta tórica 412.11 esté bien colocada.
6. Alinear la marca en la tapa de la carcasa (incisura) y el tornillo de cierre 903.16.
7. Atornillar las tuercas 920,15.
   Tener en cuenta el par de apriete. (⇨ Capitúlo 7.6 Página 49)

7.5.6 Montaje del rodete

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capitúlo 7.5.1 Página 44) a (⇨ Capitúlo 7.5.5 Página 46) .

1. Colocar la chaveta 940.01 en la ranura del eje.
2. Colocar el rodete 230.
3. Atornillar la arandela 550.87 y la tuerca del rodete 920.95.
4. Hacer contrapresión en el rodete con una llave de cinta y apretar la tuerca del rodete 920.95 mientras se gira el rodete hacia ambos lados con la llave de cinta.
   Tener en cuenta el par de apriete. (⇨ Capitúlo 7.6 Página 49)
   Al apretar debe sentirse una pequeña resistencia debido a la tensión previa de los resortes de disco antes de que todo quede bien apretado con todas las piezas en contacto.
5. Si no se siente ninguna resistencia al apretar:
   - Comprobar si los resortes de disco están bien montados.
   - Repetir los pasos de trabajo (⇨ Capitúlo 7.5.5 Página 46) a partir del punto 4.
6. Girar el rotor con la mano y moverlo axialmente.
   El rotor debe poder moverse libremente y con facilidad (axialmente aprox. 0,5 mm).
   En caso de ruidos de rozamiento o dificultad de movimiento: Buscar la causa y eliminarla.

7.5.7 Montaje de la unidad modular en la carcasa de la bomba

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capitúlo 7.5.1 Página 44) a (⇨ Capitúlo 7.5.6 Página 47) .

1. Insertar la junta plana 400.19 en el elemento de centrado de la carcasa de la bomba 102.
2. Insertar la carcasa de la bomba 102 en las perforaciones de la tapa de la carcasa 161mediante los pernos roscados.
3. Atornillar las tuercas 920.01.
4. Comprobar que el rotor se pueda girar.
5. Apretar las tuercas 920.01.
   Tener en cuenta el par de apriete. (⇨ Capitúlo 7.6 Página 49)
6. Atornillar el tornillo de cierre 903.91 con una nueva junta plana 411.91 en la tapa de la carcasa del motor 812 y apretar.
   Tener en cuenta el par de apriete. (⇨ Capitúlo 7.6 Página 49)

7.5.8 Comprobación del montaje

Cómo comprobar que el rotor gira con facilidad

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capitúlo 7.5.1 Página 44) a (⇨ Capitúlo 7.5.7 Página 48) .

✓ El rotor de la bomba gira libremente y con facilidad.

1. Girar a mano el rodete en el sentido de las manecillas del reloj.
   Si es necesario, utilizar una llave de carraca en la tuerca del rodete 920.95 como medio auxiliar.
2. Si es difícil girar el rodete de forma manual o si hay ruidos de roce, abrir la bomba y eliminar la causa.

Estanquidad de la bomba

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capitúlo 7.5.1 Página 44) a (⇨ Capitúlo 7.5.7 Página 48) .

✓ El rotor de la bomba gira libremente y con facilidad.

1. Cerrar las bridas de la válvula y los tornillos de cierre.
2. Comprobar la estanqueidad de la bomba.
   - Medio: aire comprimido seco o nitrógeno
   - Presión: 2 bares
   - Duración: 30 minutos
3. Rociar los puntos de hermetización (p. ej. juntas de la carcasa, tornillos de cierre) con atomizador de búsqueda de fugas.
4. En caso de bajada de la presión buscar la causa (atomizador de búsqueda de fugas) y eliminar la fuga.
5. Si la presión no baja, la bomba está otra vez lista para funcionar.
   Para el montaje en la instalación, prestar atención a las indicaciones ofrecidas en . (⇨ Capitúlo 5 Página 18).
   (⇨ Capitúlo 6.3 Página 34).

7.6 Pares de apriete de los tornillos

Tabla 16: Posiciones de apriete de los tornillos

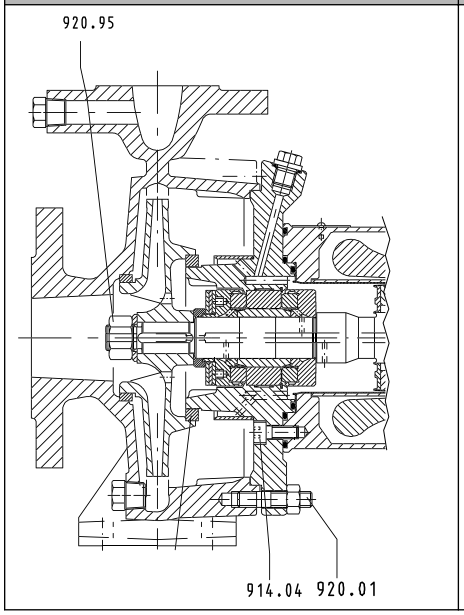
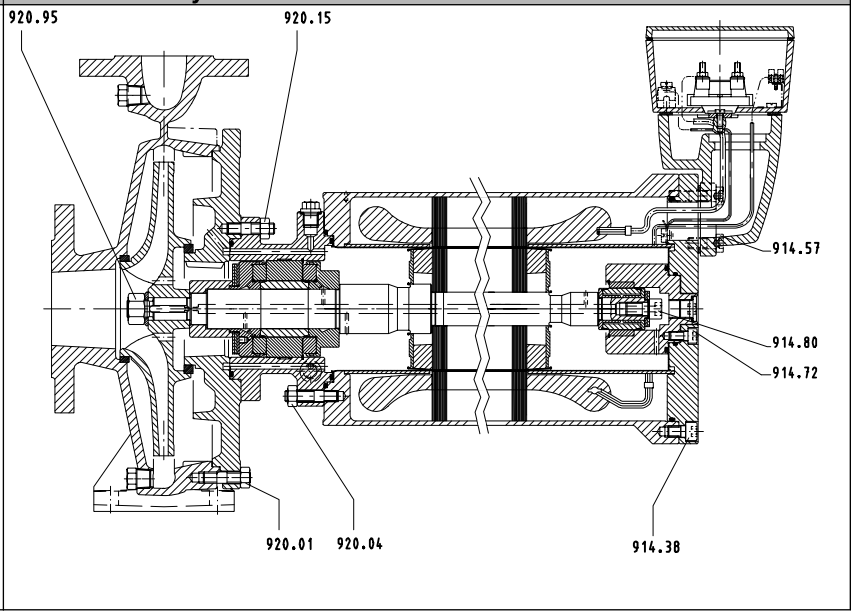
Motores DS 90	Motores DS 112 y DS 132
	

Tabla 17: Pares de apriete de las uniones atornilladas

Denominación de la pieza	Número de pieza	Roscas	Material	Par de apriete M_A [Nm]	
				Roscas nuevas[11]	-15 %[12]
Perno roscado	902.01	M10	8.8	35	30
			A2-70	35	30
Tornillo hexagonal interior	914.04	M8	A4-70	18	15
	914.38	M8	A4-70	18	15
		M10	A4-70	35	30
		M10	8.8	45	38
	914.57	M8	A4-70	18	15
		M8	8.8	25	21
		M10	8.8	45	38
	914.72	M8	A4-70	18	15
	914.80	M12-LH	A4-70	45	38
Tuerca	920.01	M10	8.8	35	30
			A2-70	35	30
	920.95	M16	A4-70	100	85

7.7 Almacenaje de repuestos

7.7.1 Pedido de repuestos

Para realizar pedidos de reserva y repuestosse requieren los siguientes datos.

Todos los datos se pueden consultar en la placa de características. (⇨ Capitúlo 4.3 Página 14)

- Serie
- Tamaño

11) válidos para el primer apriete de una rosca nueva

12) Después de varios aprietes de la rosca y con buena lubricación, los valores han de reducirse aproximadamente un 15%. Los valores de la tabla no son válidos si en las representaciones de conjunto u otras indicaciones se apuntan otros valores.

- Número de referencia del pedido
- Tipo de material
- Año de construcción

Otros datos necesarios:

- Denominación de la pieza
- Número de pieza
- Cantidad de piezas de repuesto
- Dirección de envío
- Tipo de envío (correo ordinario, envío urgente, transporte aéreo, mercancías)

La denominación y el número de pieza se pueden consultar en la representación de conjunto. (⇨ Capitúlo 9.1 Página 53)

7.7.2 Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296

Tabla 18: Cantidad de piezas de repuesto recomendada

Número de pieza	Denominación de la pieza	Cantidad de grupos (incluidas las bombas de reserva)						
		2	3	4	5	6	8	10 y más
161	Tapa de la carcasa	-	-	-	1	1	1	10 %
230	Rodete	1	1	2	2	2	3	30 %
314.01/.02	Cojinete axial	-	-	-	1	1	1	10 %
344	Linterna del soporte de cojinete [13) 14)]	-	-	-	1	1	1	10 %
382	Conjunto de cojinete	-	-	-	1	1	1	10 %
515.23/.24	Anillo tensor	-	-	-	1	1	1	10 %
529.06/.21	Casquillo de cojinete	-	-	-	1	1	1	10 %
	Motor por piezas[13)]	-	-	-	1	1	1	10 %
818	Rotor[13)]	-	-	-	1	1	1	10 %
	Juego de juntas	2	2	4	4	6	8	100 %
	Motor de recambio	-	-	-	-	-	-	10 %

13) En el caso de las piezas que se encuentran en este índice, se recomienda el aprovisionamiento de un motor de recambio si hay más de 5 motores iguales en funcionamiento.

14) sólo para el tamaño DS 112/132

8 Fallos: causas y formas de subsanarlos

A La bomba no extrae

B Caudal demasiado bajo de la bomba

C Sobrecarga del motor

D Entrada de flujo demasiado alta

E Entrada de potencia demasiado alta

F Escape en la bomba

G Marcha inestable de la bomba

H Aumento de temperatura inadmisible en la bomba

I Ruidos de roce

A	B	C	D	E	F	G	H	I	Causa posible	Forma de subsanarlo [15]
	X								El bombeo se realiza contra demasiada presión	Abrir los sistemas de bloqueo hasta alcanzar el punto de servicio
	X								Contrapresión demasiado alta	Comprobar si hay suciedad en la instalación Montaje de un rodete mayor[16]
	X					X	X		La bomba o las tuberías no están totalmente vacías o llenas de aire	Purgar el aire o rellenar
	X								Obstrucción en la tubería de alimentación o en el rodete	Limpiar de sedimentos la bomba y/o las tuberías
	X								Formación de bolsas de aire en la tubería	Cambiar la tubería Instalar válvulas de purga de aire
	X					X	X		insuficiente NPSH (CNPA (Carga Neta Positiva en Aspiración))$_{sistema}$ (entrada)	Corregir el nivel del líquido Abrir totalmente el sistema de cierre de la alimentación Cambiar la tubería de alimentación si el nivel de resistencia fuera demasiado alto Comprobar el filtro/la apertura de aspiración instalados Mantener la velocidad de reducción de presión permitida
	X								Altura de aspiración demasiado elevada	Limpiar colador y tubería de aspiración Corregir el nivel del líquido Cambiar la tubería de la aspiración
X	X								Sentido de giro incorrecto	Intercambiar 2 fases de la alimentación de corriente
	X								Número de revoluciones demasiado bajo[15] [16] - servicio con convertidor de frecuencias - servicio sin convertidor de frecuencias	- Elevar la tensión/frecuencia del intervalo permisible del convertidor de frecuencia - Comprobar la tensión
	X	X	X	X		X			Desgaste en partes internas	Sustituir las piezas gastadas
		X							La contrapresión de la bomba es menor que la indicada en el pedido	Regular el punto de servicio con exactitud Si prevalece la sobrecarga, reducir el diámetro del rodete[16]
		X							Densidad o viscosidad del líquido bombeado mayores que las indicadas en el pedido	[16]
		X	X						Tensión demasiado baja	Aumentar la tensión; comprobar la caída de tensión del cable eléctrico
X	X	X	X						Marcha en 2 fases	Sustituir el fusible defectuoso Comprobar las conexiones del cable eléctrico

15) Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar previamente la bomba

16) Es necesario consultar

A	B	C	D	E	F	G	H	I	Causa posible	Forma de subsanarlo [15]
					X				Tornillos de unión aflojados	Apretar los tornillos de unión Sustituir las juntas
						X			Desequilibrio en el rotor	Limpiar el rotor Equilibrar el rotor
			X	X		X		X	Cojinete dañado	Sustituir
							X		Caudal de bombeo demasiado bajo	Aumentar el caudal mínimo
X									El motor no funciona por falta de tensión	Comprobar la instalación eléctrica
X									El rotor bloqueado por corrosión u oxidación (peligro de marcha en seco)	[16]
X			X						Bobinado del motor o línea eléctrica defectuosos	[16]
		X							Exceso de temperatura Temperatura de líquido de bombeo demasiado alta	Comparar la temperatura de líquido de bombeo con la hoja de características y reducirla según corresponda
		X	X						Características de servicio incorrectas	Caudal de bombeo demasiado grande Viscosidad demasiado grande
								X	Roce del rodete o del rotor	Limpiar el rodete o el rotor
		X					X		Perforaciones para el flujo de refrigerante o de lubricante atascadas	Limpiar

15) Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar previamente la bomba

9 Documentación adicional

9.1 Representación de conjunto con índice de piezas

9.1.1 Tamaño del motor DS 90 con cojinetes SSIC

Esta representación se aplica a los siguientes tamaños:

DS 90 Tamaños del motor 12, 22

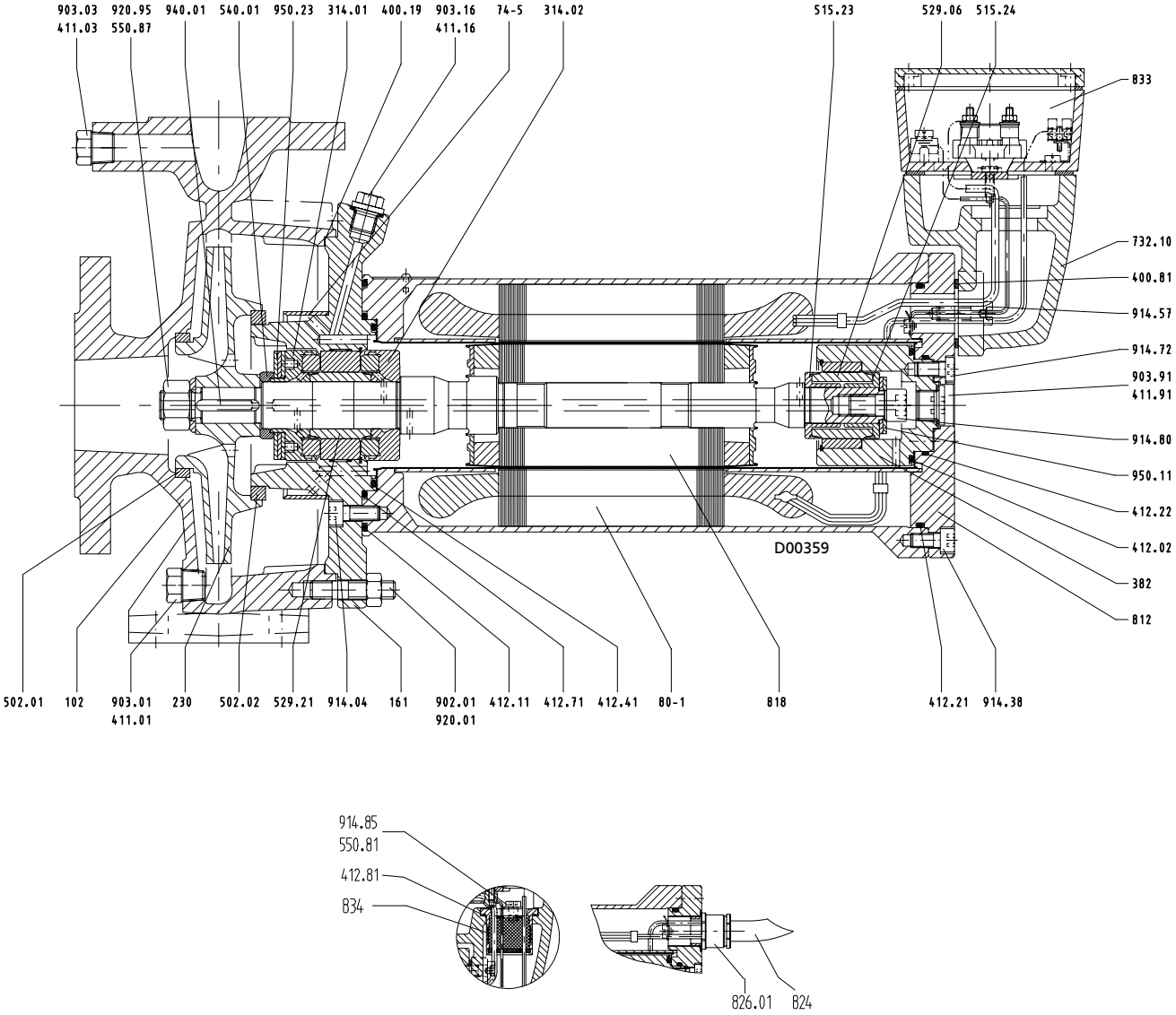


Tabla 19: Índice de piezas

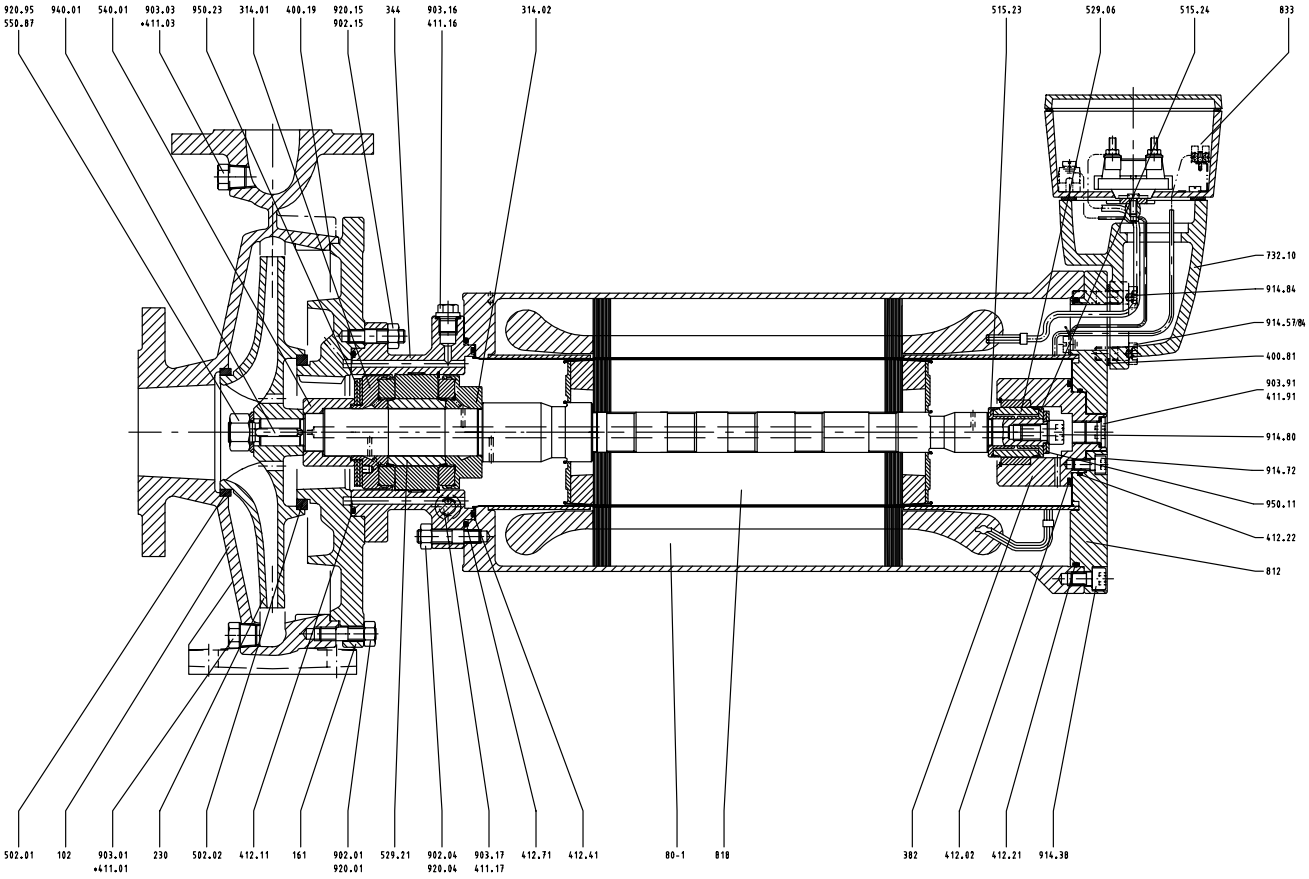
Número de pieza	Denominación de la pieza	Equipo de suministro
102	Carcasa espiral	con junta anular 411.01/.03, anillo partido 502.01, perno roscado 902.01, tornillo de cierre 903.01/.03, tuerca hexagonal 920.01
161	Tapa de la carcasa	con buje del cojinete, junta plana 400.19, junta anular 411.16, separador 74-5, tornillo de cierre 903.16
230	Rodete	con anillo partido 502.02
310.10	Cojinete liso	compuesto de cojinete axial 314.01, casquillo de cojinete 529.06/.21
382	Conjunto de cojinete	con buje del cojinete, junta plana 411.91, tornillo de cierre 903.91, tornillo cilíndrico 914.72

Número de pieza	Denominación de la pieza	Equipo de suministro
80-1	Motor por piezas	con junta tórica 412.21/.22, tapa de la carcasa del motor 812, cuerpo de apoyo, estator, carcasa del motor, cápsula tubular, tornillo cilíndrico 914.04/.38
818	Rotor	con chaveta 940.01
834	Tendido del cableado [17)]	con arandela 550.81, tornillo cilíndrico 914.85, junta tórica 412.81
920.95	Tuerca hexagonal	con arandela 550.87
99-9	Juego de juntas	compuesto de 400.19/.81, 411.01/.03/.16/.91, 412.02/.11/.21/.22/.41/.71/.81
	Caja de bornes [17)]	compuesta de junta plana 400.81, soporte 732.10, caja de bornes 833, tornillo cilíndrico 914.57, tapón ciego
	Cable[17)]	compuesto de línea 824, unión roscada para cables 826.01

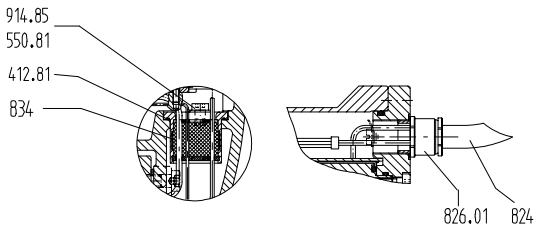
9.1.2 Tamaño del motor DS 112/DS 132 con cojinetes SSIC

Esta representación se aplica a los siguientes tamaños:

DS 112	Tamaños del motor 42, 52
DS 132	Tamaños del motor 72, 112, 152



17) si está montado



Número de pieza	Denominación de la pieza	Equipo de suministro
102	Carcasa espiral	con junta anular 411.01/.03, anillo partido 502.01, perno roscado 902.01, tornillo de cierre 903.01/.03, tuerca hexagonal 920.01
161	Tapa de la carcasa	con junta plana 400.19, perno roscado 902.15, tuerca 920.15
230	Rodete	con anillo partido 502.02
310.10	Cojinete liso, del lado de la bomba	compuesto de cojinete axial 314.01/.02, casquillo de cojinete 529.21, resortes de disco 950.23
310.11	Cojinete liso, lado del motor	compuesto de anillo tensor 515.23/.24, casquillo de cojinete 529.06, tornillo cilíndrico 914.80, resortes de disco 950.11
344	Linterna del soporte de cojinetes	con buje del cojinete, junta anular 411.16, tornillo de cierre 903.16
382	Conjunto de cojinete	con buje del cojinete, junta plana 411.91, tornillo de cierre 903.91, tornillo cilíndrico 914.72
80-1	Motor por piezas	con cuerpo de apoyo, estator, carcasa del motor, cápsula tubular, junta tórica 412.21/.22/.41/.71, tapa de la carcasa del motor 812, perno roscado 902.04, tornillo cilíndrico 914.38, tuerca 920.04
818	Rotor	con casquillo 540.01, chaveta 940.01
834	Tendido del cableado [18)]	con arandela 550.81, tornillo cilíndrico 914.85, junta tórica 412.81
920.95	Tuerca hexagonal	con arandela 550.87
99-9	Juego de juntas	compuesto de 400.19/.81, 411.01/.03/.16/.17/.91, 412.02/.11/.21/.22/.41/.71/.81
	Caja de bornes [18)]	compuesta de junta plana 400.81, soporte 732.10, caja de bornes 833, tornillo cilíndrico 914.57/.84, tapón ciego
	Unión roscada para cables[18)]	compuesto de línea 824, unión roscada para cables 826.01

18) si está montado

9.2 Motor por piezas de repuesto

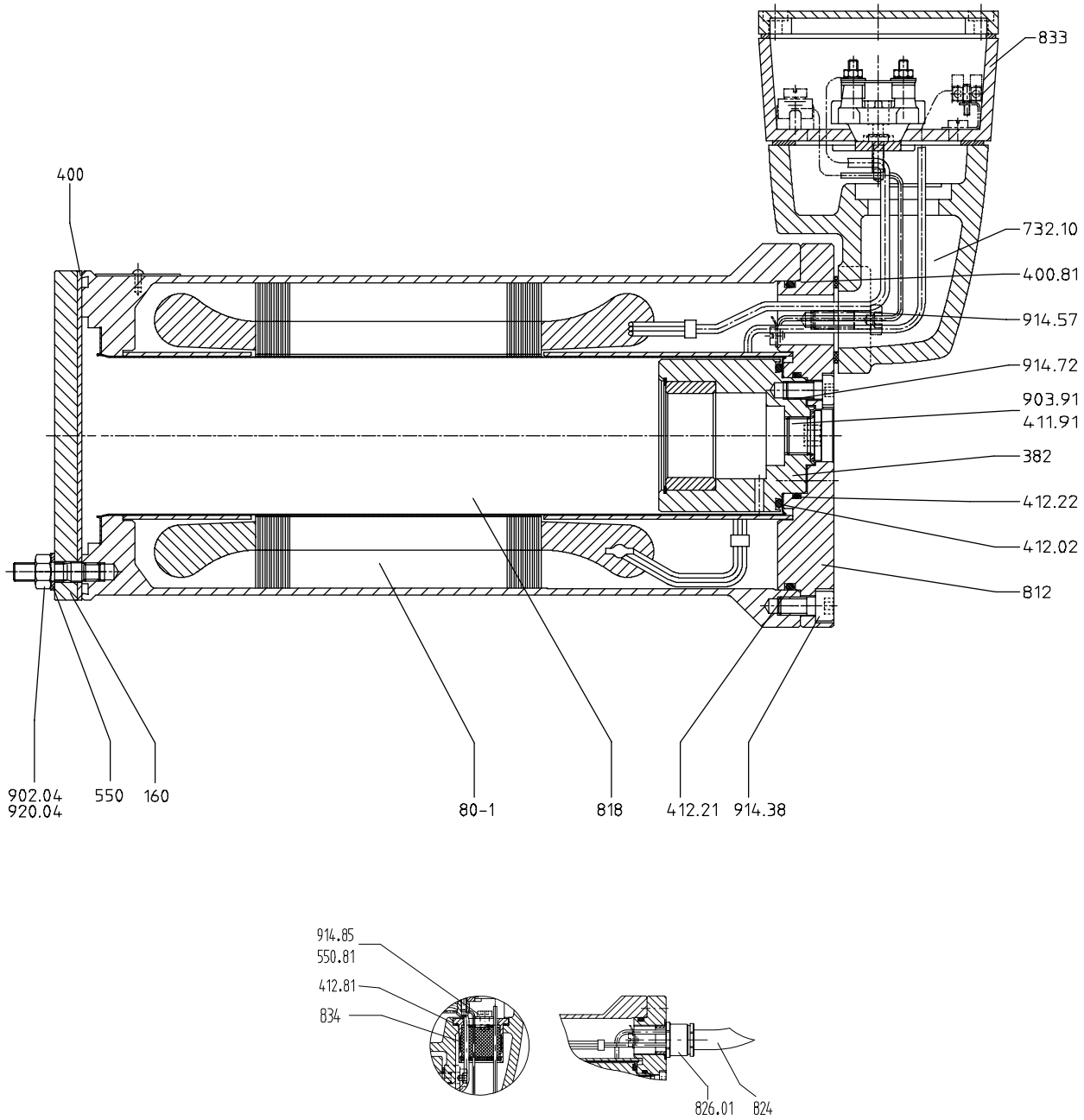


Tabla 20: Índice de piezas

Número de pieza	Denominación de la pieza	Equipo de suministro
80-1	Motor por piezas	con junta tórica 412.21/.22, tapa de la carcasa del motor 812, cuerpo de apoyo, estator, carcasa del motor, cápsula tubular (818), perno roscado 902.04, tuerca hexagonal 920.04, tornillo cilíndrico 914.38
80-1	Conjunto de cojinete	con buje del cojinete, junta plana 411.91, tornillo de cierre 903.91
833	Caja de bornes	compuesta de parte inferior de caja de bornes, tapa de caja de bornes, bornes y, en caso dado, tendido del cableado 834 con junta tórica 412.81, arandela 550.81, tornillo cilíndrico 914.85

Número de pieza	Denominación de la pieza	Equipo de suministro
824	Cable de conexión[19)]	con unión roscada para cable 826.01
	Sujeción para el transporte	tapa 160, junta 400, arandela 550

19) en vez de caja de bornes 833

10 Declaración de conformidad CE

Fabricante:

KSB Aktiengesellschaft
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Alemania)

Por la presente declara el fabricante, que**la bomba/el grupo de bomba**:

Etaseco, Etaseco I, Etaseco-M, Etaseco RVP

Número de pedido de KSB: .....

- cumple las disposiciones de las siguientes normativas en la parte que rige respectivamente:
  - Directiva CE 2006/42/CE "Máquinas"

Además, el fabricante declara que:

- se han empleado las siguientes normas internacionales armonizadas:
  - ISO 12100-1/A1, ISO 12100-2/A1,
  - ISO 14121-1,
  - EN 809/A1,
  - EN 60034-1, EN 60034-5/A1

En Pegnitz, a 29/12/2009

.....

Nombre

Función

Responsable de la recopilación de la documentación técnica
KSB Aktiengesellschaft
Bahnhofplatz 1
91257 Pegnitz (Alemania)

11 Certificado de descontaminatión

Tipo .....

Número de pedido/
Número de pedido[20] .....

Fecha de envío .....

Área de aplicación: .....

Líquido de bombeo[20] : .....

Marcar con una cruz lo que corresponda[20] :

☐ radioactivo

☐ explosivo

☐ cáustico

☐ venenoso

☐ perjudicial para la salud

☐ peligro biológico

☐ fácilmente inflamable

☐ inocuo

Motivo de la devolución[20] : .....

Indicaciones: .....

.....

La bomba y los componentes han sido vaciados antes del envío y se ha limpiado su interior y exterior.
En el caso de las bombas sin cierre del eje, se ha retirado el rotor de la bomba para efectuar la limpieza.

☐ Para el tratamiento posterior no se necesitan medidas de seguridad especiales.
☐ Se deben aplicar las siguientes medidas de seguridad relativas a los líquidos de enjuague, líquidos residuales y eliminación:

.....

.....

Garantizamos por la presente que los datos indicados son correctos e íntegros y que el envío cumple con la normativa legal vigente.

.....	.....	.....
Lugar, fecha y firma	Dirección	Sello

20) Campos obligatorios

Índice de palabras clave

A

Almacenamiento 12, 35

C

Caudal de bombeo 33
Certificado de conformidad 59
Condiciones de uso 8
Conservación 12, 35

D

Denominación 14
Desmontaje 40
Devolución 12
Documentos correspondientes 6

E

Eliminación 13
Encendido 30

F

Fallos 51
Filtro 21, 38
Fuerzas autorizadas en las tubuladuras de la bomba 22

H

horizontal
  Montaje 19

I

Instalación/Montaje 18

L

Líquidos de bombeo abrasivos 33
Llenado y purga de aire 29

M

Mantenimiento 36
Máquinas incompletas 6
Modo de transporte 11
Montaje 40, 44
Motor por piezas de repuesto 45, 56

N

Niveles de ruido previsibles 17
Nueva puesta en marcha 35
Número de pedido 6

P

Pares de apriete de los tornillos 49
Pedido de repuestos 49
Placa de características 14
Protección contra la corrosión 21
Puesta en marcha 29
Puesta fuera en servicio 35

R

Radio de flexión del cable 11, 18, 26
Repuestos 50

S

Seguridad 8
Seguridad en el trabajo 10

T

Tuberías 21

U

Unidad modular 48
Uso pertinente 8
Usos incorrectos 9

V

vertical
  Montaje 19, 20

2935.81/5-30

KSB ITUR, S.A.
P.O. Box 41 • 20800 ZARAUTZ (Gipuzkoa) SPAIN
Tel. +34 943 899 899 • Fax +34 943 130 710
www.ksb-itur.es • E-mail: commercial@ksb-itur.es